Valoración de servicios ecosistémicos en Galicia: Aplicación en las Reservas de la Biosfera

Monografías do IBADER - Serie Biodiversidade

Javier Ferreiro da Costa
Pablo Ramil-Rego
Luis Gómez-Orellana
Manuel A. Rodríguez Guitián



USC
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
IBADER
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural

Valoración de servicios ecosistémicos en Galicia: Aplicación en las Reservas de la Biosfera

Autores: Javier Ferreiro da Costa, Pablo Ramil-Rego, Luis Gómez-Orellana, Manuel A. Rodríguez Guitián.

A efectos bibliográficos a obra debe citarse: Ferreiro da Costa, J., Ramil-Rego, P., Gómez-Orellana, L., Rodríguez Guitián, M.A.. (2011). Valoración de servicios ecosistémicos en Galicia: Aplicación en las Reservas de la Biosfera. Monografías do Ibader - Serie Biodiversidade. Ibader. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo.

Esta publicación foi sometida a un proceso de revisión por pares.

Deseño e Maquetación:

IBADER

ISSN edición dixital: 1988-8341

Depósito Legal: C 173-2008

Edita: IBADER. Instituto de de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural. Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia.

http://www.ibader.gal

info@ibader.gal

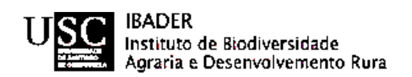


Valoración de servicios ecosistémicos en Galicia: Aplicación en las Reservas de la Biosfera

---

Javier Ferreiro da Costa
Pablo Ramil-Rego
Luis Gómez-Orellana
Manuel A. Rodríguez Guitián

GI-TTB 1934 (Territorio, Terreo, Biodiversidade)
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER),
Universidade de Santiago de Compostela



Monografías do IBADER - Serie Biodiversidade
Lugo 2011

Monografías do IBADER

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural

Temática e alcance

O Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER) é un instituto mixto universitario, situado na cidade de Lugo e conformado pola Universidade de Santiago de Compostela, as Consellerías da Xunta de Galicia con competencias en Medio Ambiente e Medio Rual e a Deputación de Lugo.

Unha das actividades do IBADER é a publicación e difusión de información científica e técnica sobre o medio rural desde unha perspectiva pluridisciplinar. Con este obxectivo publícanse a revista Recursos Rurais e as Monografías do IBADER, espazos orientados a fortalecer as sinerxías entre colectivos vinculados ao I+D+I no ámbito da conservación e xestión da Biodiversidade e do Medio Ambiente nos espacios rurais e nas áreas protexidas, os Sistemas de Produción Agrícola, Gandeira, Forestal e a Planificación do Territorio, tendentes a propiciar o Desenvolvemento Sostible dos recursos naturais.

A Revista científico-técnica Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. A revista inclúe unha Serie Cursos, que publica os resultados de reunións, seminarios e xornadas técnicas ou de divulgación. As Monografías do IBADER divulgan traballos de investigación de maior entidade, manuais e textos de apoio a docencia ou investigación e obras de divulgación científico-técnica.

A revista Recursos Rurais atópase incluída na publicación dixital Unerevistas da UNE (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) e na actualidade inclúese nas seguintes bases de datos especializadas: CIRBIC, Dialnet, ICYT (CSISC), Latindex, Rebiun e REDIB.

Política de revisión

Todos os traballos publicados polo IBADER, deben ser orixinais. Os traballos presentados serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

IBADER
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela
Campus Universitario s/n
E 27002 Lugo, Galicia (España)

Tfno 982 824500
Fax 982 824501

http://www.ibader.com



1 Introducción

La consideración de que los recursos naturales son limitados, y de que su aprovechamiento irracional genera en muchos casos graves problemas para la sociedad, aparece recogido en los primeros textos que se han conservado de las culturas mediterráneas y asiáticas. Pero junto a ello, son desgraciadamente, más abundantes, los escritos y opiniones, que infravaloran estas opiniones, y mantienen como dogma de la perpetuidad de los recursos, y que la actividad humana, por si sola, no tiene capacidad para generar situaciones o eventos ambientales limitantes para su propio desarrollo.

Platón [427- 347 aC] al contemplar las cumbres de las montañas de Grecia las comparaba con un cuerpo en descomposición: "*Todas las partes ricas y suevas cayeron, y solo queda un mero esqueleto del paisaje*". Para el poeta romano Quinto Horacio Fraco [65-8 aC], el "*humo, la riqueza y el ruído*" de la ciudad de Roma, no constituían ningún enconto. El colapso del sistema, por un uso abusivo de los recursos, es descrito al final del Imperio Romana, por Tertuliano de Cartago [160-220 dC], "*somos una carga pesada para el mundo, y los recursos apenas da abasto; las quejas llegan de todas partes, y las necesidades aumentan continuamente, a pesar de que la naturaleza ya no puede soportarnos*".

En 1786, Francisco Cónsul Jove i Tineo, publicaba la Memoria sobre el conocimiento de las tierras, verdadero, i económico método de cultivarlas adaptado al clima i circunstancias de Galicia, i Asturias , en la que se promovía la transformación de los humedales improductivos en terrenos de cultivo: *Se hallan muchas Lagunas, i terrenos cenagosos sin que jamás se huviesen emprendido en ellos mejoro alguno, o por desidia, o por ignorancia del remedio, (son conocidos en Galicia con el nombre de Brañales, i en Asturias con el de humedales, huelgas, i charcas. .. El Arte facilita el desague de estos terrenos por medio de zanjas, que puedan extraher sus aguas, i recoger las que concurran de algunos manantiales inmediatos, dando a todas una salida, o corriente proporcionada; pero quando estàn mas bajos estos terrenos que el nivèl de las corientes de los rios, o del mar. … Despues que se hayan desecado estos terrenos se les echa mucho cascajo, arena, ramas, tojos, cespedes con poca tierra.*

El uso abusivo de los humedales y del agua queda igualmente documentos en períodos más recientes, como ocurre en la Memoria sobre la situación y reformas del Consejo Provincial de agricultura, industria y comercio de la provincia de Pontevedra (1885). "*Sin meternos en analizar las escasas peticiones de agua para riegos, podemos decir que se debe a la dificultad de aprovechar aisladamente la que circula por los caudalosos ríos puesto que los pequeños caudales se encuentran utilizados hasta con avaricia por el labrador*". Ejemplos de un uso irracional de los recursos naturales, todavía persisten en el manejo de la fauna silvestre, que sigue siendo consideradas como simple alimañas: *El sostenimiento de las poblaciones cinegéticas de un acotado depende en buena medida de la eliminación de alimañas, … alimañas como zorros, grajos y urracas.* (Diario de León, 20/02/2009).

La dualidad entre ambas posiciones, se ha ido complicando a lo largo de la historia, cuando surgen propuestas que amparadas en situaciones negativas, atribuidas a la acción humana, promueven nuevos modelos de actuación, que tras su aplicación son responsables de una continua pérdida de biodiversidad y de un alejamiento de los objetivos y estándares del desarrollo sostenible, vasta evaluar en este sentido las políticas forestales planteadas a lo largo del Siglo XX, o de los grandes proyectos hidroeléctricos o de energía eólica.

Desde esta perspectiva, el Informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, concluye que en "*los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra*".

"Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales, y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se los aborda, harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas".

Las proyecciones para el futuro no son tampoco muy halagüeñas: *La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación, pero ello requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas, cambios que actualmente no están en marcha. Existen muchas opciones para conservar o fortalecer servicios específicos de los ecosistemas de forma que se reduzcan las elecciones negativas que nos veamos obligados a hacer o que se ofrezcan sinergias positivas con otros servicios de los ecosistemas.*

La **Declaración del Milenio** fue aprobada por 189 países en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas celebrada en la Sede de ONU en Nueva York, entre el 6 y el 8 de septiembre de 2000 (Resolución aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Quincuagésimo quinto período de sesiones. Tema 60 b) del programa. 13/09/2000).

La Declaración del Milenio considera que determinados valores fundamentales son esenciales para las relaciones internacionales en el siglo XXI: La libertad. La igualdad. La solidaridad. La tolerancia. El respeto de la naturaleza. Y la Responsabilidad común. En cuanto al respeto a la naturaleza, la Declaración considera que "*Es necesario actuar con prudencia en la gestión y ordenación de todas las especies vivas y todos los recursos naturales, conforme a los preceptos del desarrollo sostenible. Sólo así podremos conservar y transmitir a nuestros descendientes las inconmensurables riquezas que nos brinda la naturaleza. Es preciso modificar las actuales pautas insostenibles de producción y consumo en interés de nuestro bienestar futuro y en el de nuestros descendientes*".

Para plasmar en acciones estos valores comunes, la Declaración formula una serie de objetivos clave, a los que se atribuye una especial importancia:

- La paz, la seguridad y el desarme
- El desarrollo y la erradicación de la pobreza
- Protección de nuestro entorno común
- Derechos humanos, democracia y buen gobierno
- Protección de las personas vulnerables
- Atención a las necesidades especiales de África
- Fortalecimiento de las Naciones Unidas

Aspectos que se desarrollan en el punto IV de la Declaración:

IV. Protección de nuestro entorno común.

21. No debemos escatimar esfuerzos por liberar a toda la humanidad, y ante todo a nuestros hijos y nietos, de la amenaza de vivir en un planeta irremediablemente dañado por las actividades del hombre, y cuyos recursos ya no alcancen para satisfacer sus necesidades.

22. Reafirmamos nuestro apoyo a los principios del desarrollo sostenible, incluidos los enunciados en el Programa 21, convenidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

23. Decidimos, por consiguiente, adoptar una nueva ética de conservación y resguardo en todas nuestras actividades relacionadas con el medio ambiente y, como primer paso en ese sentido, convenimos en lo siguiente:

- *Hacer todo lo posible por que el Protocolo de Kyoto entre en vigor, de ser posible antes del décimo aniversario de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en el año 2002, e iniciar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.*
- *Intensificar nuestros esfuerzos colectivos en pro de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo.*
- *Insistir en que se apliquen cabalmente el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África.*
- *Poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos formulando estrategias de ordenación de esos recursos en los planos regional, nacional y local, que promuevan un acceso equitativo y un abastecimiento adecuado.*
- *Intensificar la cooperación con miras a reducir el número y los efectos de los desastres naturales y de los desastres provocados por el hombre.*
- *Garantizar el libre acceso a la información sobre la secuencia del genoma humano.*

La hoja de ruta de la Declaración del Mileno incluía los denominados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Ambos instrumentos se han convertido en un marco de trabajo universal para el desarrollo y en un medio a través del cual colaboran los países en vías de desarrollo y sus socios de desarrollo en pos de un futuro común para todos.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se estructuran en 8 objetivos, que incluyen 21 metas cuantificables, que se supervisan mediante 60 indicadores, y que deberían alcanzarse en el año 2015.

- Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre
- Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal
- Objetivo 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer
- Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil
- Objetivo 5: Mejorar la salud materna
- Objetivo 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

- Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente
- Objetivo 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio:

- Consolidan muchos de los compromisos más importantes asumidos por separado en las cumbres y conferencias de las Naciones Unidas en la década de los 90;
- Reconocen explícitamente la dependencia recíproca entre el crecimiento, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible;
- Consideran que el desarrollo se sustenta en la gobernabilidad democrática, el estado de derecho, el respeto de los derechos humanos, la paz y la seguridad;
- Están basados en metas cuantificables con plazos y con indicadores para supervisar los progresos obtenidos; y
- Combinan, en el octavo Objetivo, las responsabilidades de los países en desarrollo con las de los países desarrollados, sobre la base de una alianza mundial respaldada en la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo celebrada en Monterrey, México, en 2002 y reafirmada en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en agosto de 2002.

En el año 2001, como seguimiento a la Cumbre del Milenio, el Secretario General de las Naciones Unidas presentó la Guía general para la aplicación de la Declaración del Milenio. La guía constituye una revisión integrada y comprensiva de la situación e identifica potenciales estrategias de acción diseñadas para lograr los objetivos y compromisos de la Declaración del Milenio.

Objetivo VII.- Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Los ODM promueven un nuevo marco para el desarrollo sostenible, pues exigen que a través del establecimiento de metas y objetivos de equidad social, se contribuya al desarrollo económico y a su vez se vele por la sustentabilidad ambiental.

Metas e indicadores:

Meta 9: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

Indicador	Descripción
25	Proporción de la superficie de las tierras cubiertas por bosques (FAO)
26	Proporción de la superficie de las tierras protegidas para mantener la biodiversidad
27	Uso de energía (Kg de petróleo equivalente) y por 1000$ del producto interior bruto
28	Emisiones de dióxido de carbono (CO2) per cápita y Consumo de clorofluorcarbonos (CFC) que agotan la capa de ozono
29	Proporción de la población que utiliza combustibles fósiles.

Meta 10: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable.

Indicador	Descripción
30	Proporción de la población que utiliza fuentes de abastecimiento de agua potable mejoradas en el medio urbano y rural.
31	Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento en el medio urbano y rural.

Meta 11: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de barrios o áreas marginales

Indicador	Descripción
32	Proporción de población urbana que vive en barrios o áreas marginales

La guía hace frente por completo a cada uno de los objetivos y compromisos señalados en la Declaración del Milenio, sugiere pasos a seguir y comparte información sobre "mejores prácticas". Se basa en el trabajo de los gobiernos y del Sistema de Naciones Unidas, como también en el trabajo de las instituciones de Bretton Woods, de la Organización Internacional del Comercio, organizaciones intergubernamentales, organizaciones regionales y la sociedad civil.

Desde entonces, se ha hecho un seguimiento a la guía del Secretario General con informes anuales. Estos informes anuales son a su vez respaldados con informes quinquenales que dan cuenta del progreso hacia el cumplimiento de los Objetivos de desarrollo de Milenio. En el año 2005, cinco años después de la Cumbre Mundial 2005, el Secretario General preparó el primer informe integral centrado en el progreso alcanzado en los cinco años precedentes. El informe revisa la implementación de las decisiones acordadas en las cumbres internacionales y en sesiones especiales sobre los países menos desarrollados, el progreso en la detención y control del VIH/SIDA como también el progreso alcanzado en el financiamiento para el desarrollo y para el desarrollo sostenible.

En cuanto al séptimo objetivo: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, el documento establece un nuevo marco para el desarrollo sostenible, pues exigen que a través del establecimiento de metas y objetivos de equidad social, se contribuya al desarrollo económico y a su vez se vele por la sustentabilidad ambiental. El PNUD está comprometido con los ODM y en su quehacer busca establecer efectivamente un apoyo local, político y financiero para dar apoyo al desarrollo sostenible.

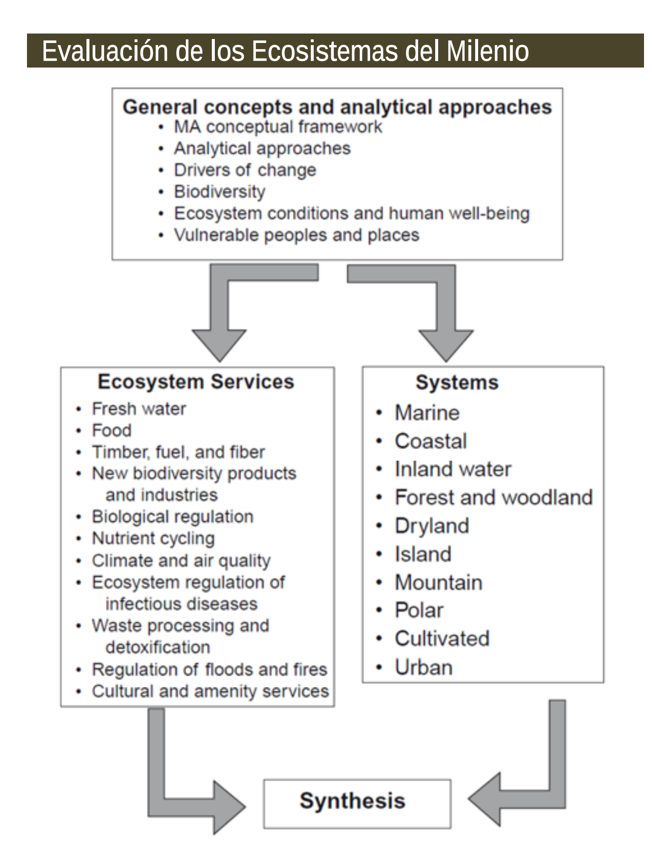
La integración de los principios del desarrollo sostenible a las políticas nacionales es clave para una implementación y promoción exitosa de la sostenibilidad ambiental. El PNUD provee asistencia para la formulación de estrategias y políticas para el desarrollo sostenible a nivel nacional y local.

2 Funciones y servicios de los ecosistemas

Como desarrollo de la Declaración del Milenio y de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, diversas instituciones publicadas y privadas, coordinadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han realizado entre el año 2001 – 2005, un análisis global sobre el estado de conservación de los ecosistemas del Planeta, así como de los servicios que los ecosistemas prestan a la sociedad, bajo la denominación de "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio" (Milennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005, 2006, 2007).

En las etapas iniciales de gestación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, se mantenían múltiples coincidencias conceptuales y formales con el IPCC, siendo considerado como una mera adaptación del IPCC al análisis de los ecosistemas y a la biodiversidad. Sin embargo, a lo largo del desarrollo del proyecto, se fueron añadiendo y dando forma a elementos diferenciadores, que determinan que el producto final, aun manteniendo ciertas analogías con el IPCC, posea una identidad propia. (Milennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005, 2006, 2007). El informe principal de evaluación fue publicado en marzo de 2005 (Milennium Ecosystem Assessment, 2005), mientras que las evaluaciones sub-globales (15) fueron apareciendo a partir de ese año.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio



La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se articula en 4 fases. La Parte I: Conceptos generales y enfoques analíticos. En la primera parte del informe se abordan el marco conceptual y metodológico y analítico para la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Así como una evaluación de los cambios directos e indirectos que han sufrido los ecosistemas en la última mitad del Siglo XX, junto con sendos capítulos referidos a la biodiversidad, bienestar humano y vulnerabilidad

La Parte II: Evaluación de los servicios de los ecosistemas, plantea el análisis del estado de los servicios y sus tendencias. El análisis pretende ser global en el tratamiento de los servicios, pero no definitivo, ya que la lista de los mismos crecer a medida que se continúan las investigaciones. Así se establecen 11 grupos de de servicios, agrupados en 4 categorías, que se consideran de vital importancia en casi todas las partes del Planeta, y representan, en opinión del Grupo de Trabajo, los principales servicios, tanto por ser los más importantes para el bienestar humano, como por ser los más afectados por los cambios.

El tratamiento de cada una de las categorías y servicios se realiza de manera uniforme. Incluyendo en primer lugar una definición de cada servicio. La distribución espacial de la oferta y demanda del mismo, así como la cuantificación de la misma, incluyendo además una evaluación de su tendencia. Se analizan también los agentes que de forma directa o indirecta determinan los cambios en los servicios, y por último, se abordan, y cuantifican en la medida de lo posibles, las consecuencias de previsibles cambios en los servicios sobre el bienestar humano.

Servicios de los Ecosistemas

1.- Servicios de regulación

Beneficios relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como la regulación del clima, del agua y de ciertas enfermedades que afectan al ser humano.

∗	Ciclo de Nutrientes, Cambio Climático y Calidad del aire
∗	Salud humana
∗	Regulación del ecosistema de enfermedades infecciosas
∗	Procesado de residuos y desintoxicación
∗	Regulación de riesgos naturales: Inundaciones e incendios
∗	Regulación biológica de servicios de los ecosistemas

2.- Servicios de aprovisionamiento

Productos que se obtienen de los ecosistemas, entre estos están los recursos genéticos, los alimentos y fibras y el agua dulce.

∗	Agua dulce
∗	Alimentos
∗	Madera, Fibras y combustibles
∗	Nuevos productos e industrias de la biodiversidad

3.- Servicios culturales

Beneficios intangigles que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, el recreo y las experiencias estéticas entre las que se encuentran los sistemas de conocimiento [populares], las relaciones sociales y los valores estéticos

∗	Servicios culturales y de uso público

4.- Servicios esenciales o de soporte

Servicios de los ecosistemas que son necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas. Algunos ejemplos son la producción de biomasa, la producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua y la provisión de hábitat.

Los principales servicios aparecen integrados con los del segundo grupo. Otros autores incluyen aquí servicios como: Producción primaria. Formación del suelo.

Parte III: Evaluación de los Sistemas. Los servicios que prestan los ecosistemas al hombre se analizan en un conjunto jerárquico de categorías designadas como sistemas y sub-sitemas. El número de sistema se fija en 10 designándose como: Sistemas de pesquerías marinas. Sistemas costeros, Sistemas de aguas continentales. Sistemas de bosques y áreas arboladas. Sistemas de medios secos. Sistemas de Islas. Sistemas de montañas. Sistema polar. Sistemas cultivados. Sistemas urbanos.

Finalmente, en la Parte IV. Síntesis, se plantea como una descripción integral, trazando las principales causas del cambio en los ecosistemas, así como estas afectan a los propios ecosistemas y a los servicios de los ecosistemas, y como impactan sobre el bienestar humano.

La trama conceptual de referencia de la EEM pone de manifiesto cómo los cambios de los ecosistemas afectan al flujo de servicios y éstos, a su vez, al bienestar humano a diferentes escalas. Se articula en torno a tres conceptos:

- Los ecosistemas suministran un flujo de servicios,
- Estos servicios son la base del bienestar humano y la lucha contra la pobreza, y
- Los impulsores indirectos de cambio condicionan a impulsores directos que a su vez impactan a los ecosistemas.

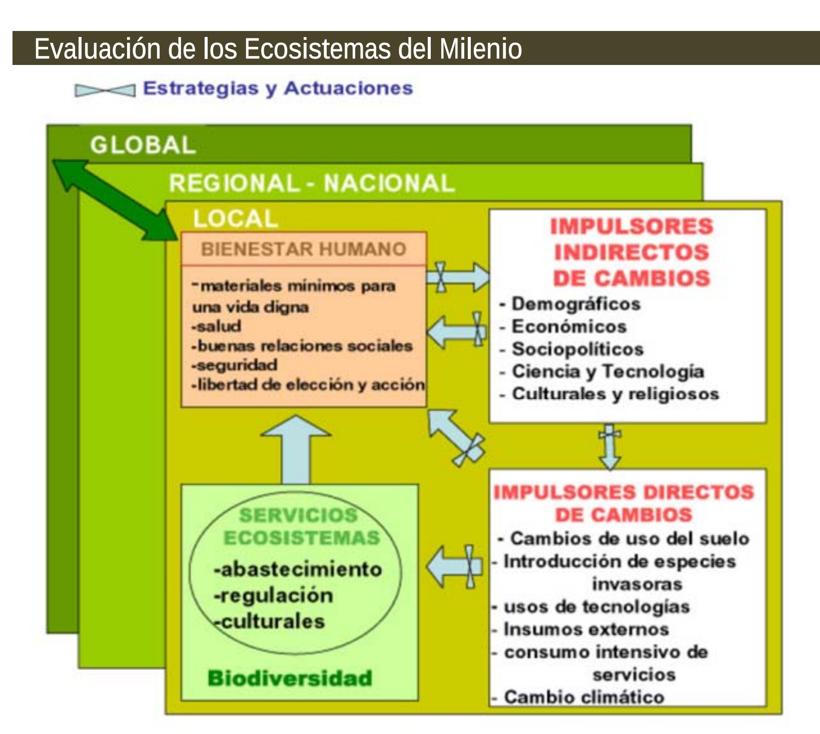


Figura.- Marco conceptual de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2003, Montes & Sala, 2007).

El marco indica mediante flechas la dirección de las interacciones, y con barras perpendiculares dónde una serie de intervenciones humanas puede alterar los cambios negativos y mejorar los positivos (MA, 2003, Montes & Sala, 2007).

3 Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, considera que existen 3 grandes problemas, relacionados con la gestión de los ecosistemas a nivel global, que generan actualmente un perjuicio importante al bienestar de las personas y que provocarán a largo plazo, una disminución significativa de los beneficios que la humanidad obtiene de ellos (Milennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005, 2006, 2007).

En primer lugar, de los servicios de los ecosistemas examinados por esta Evaluación, aproximadamente el 60% (15 de 24) se están degradando o se usan de manera no sostenible, con inclusión del agua dulce, la pesca de captura, la purificación del aire y del agua, la regulación del clima regional y local, los riesgos naturales y las pestes. Los costes totales de la pérdida y la degradación de estos servicios de los ecosistemas son difíciles de medir, pero los datos disponibles demuestran que son considerables y que van en aumento. Muchos servicios de los ecosistemas se han degradado como consecuencia de actuaciones llevadas a cabo para aumentar el suministro de otros servicios, como los alimentos. Estas elecciones y arreglos suelen desplazar los costos de la degradación de un grupo de personas a otro, o traspasan los costos a las generaciones futuras.

En segundo lugar, se ha establecido, aunque los datos son incompletos, que los cambios que se han hecho en los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios no lineales en los mismos (incluidos cambios acelerados, abruptos y potencialmente irreversibles), que tienen consecuencias importantes para el bienestar humano. Algunos ejemplos de estos cambios son la aparición de enfermedades, las alteraciones bruscas de la calidad del agua, la creación de "zonas muertas" en las aguas costeras, el colapso de las pesquerías y los cambios en los climas regionales.

En tercer lugar, la degradación de los servicios de los ecosistemas (es decir la merma persistente de la capacidad de un ecosistema de brindar servicios) está contribuyendo al aumento de las desigualdades y disparidades entre los grupos de personas, lo que, en ocasiones, es el principal factor causante de la pobreza y del conflicto social. Esto no significa que los cambios en los ecosistemas, como el aumento de la producción de alimentos, no hayan contribuido también a que muchas personas salgan de la pobreza o del hambre, pero esos cambios han perjudicado a muchos otros individuos y comunidades, cuya apremiante situación muchas veces se ha pasado por alto. En todas las regiones, y particularmente en el África subsahariana, la situación y la gestión de los servicios de los ecosistemas es un factor decisivo en las perspectivas de reducción de la pobreza

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, establece además 4 conclusiones principales, relativas a los problemas a abordar y las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas.

3.1 Conclusión 1ª

En los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra.

- La estructura y el funcionamiento de los ecosistemas del mundo han cambiado en la segunda mitad del siglo XX más rápidamente que en ningún otro período de la historia de la humanidad.
- Se ha convertido más superficie en tierra laborable desde 1945 que en los siglos XVIII y XIX juntos. Los sistemas de cultivo (zonas en las que al menos el 30% del paisaje lo constituyen tierras laborables, agricultura migratoria, producción ganadera intensiva o acuicultura de agua dulce) abarcan en la actualidad una cuarta parte de la superficie terrestre
- Aproximadamente el 20% de los arrecifes de coral del mundo se perdieron y un 20% más se degradaron en las últimas décadas del siglo XX, y alrededor del 35% de las zonas de manglares se perdió durante ese mismo tiempo (en los países de los que existen datos suficientes, que abarcan alrededor de la mitad de las zonas de manglares).
- La cantidad de agua embalsada en presas se ha cuadriplicado desde 1960, y la cantidad de agua contenida en embalses es de tres a seis veces mayor que la de los ríos naturales. La toma de agua desde los ríos y lagos se ha duplicado desde 1960; la mayor parte del agua utilizada (el 70% a nivel mundial) se destina a la agricultura.
- Desde 1960, se han duplicado los flujos de nitrógeno reactivo (biológicamente disponible) en los ecosistemas terrestres, y los flujos de fósforo se han triplicado. Del total de fertilizantes que contienen nitrógeno sintético (fabricado por primera vez en 1913) utilizado hasta ahora en el mundo, más de la mitad se ha usado desde 1985.
- Desde 1750, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado alrededor de un 32% (desde unas 280 partes por millón ha pasado a 376 partes en 2003), sobre todo debido a la utilización de combustibles fósiles y a los cambios en el uso de la tierra. Aproximadamente el 60% de ese aumento (60 partes por millón) ha tenido lugar desde 1959.

Los seres humanos están cambiando sustancialmente, y en gran medida de forma irreversible, la diversidad de la vida sobre la Tierra, y la mayor parte de esos cambios representan una pérdida de biodiversidad.

- Para 1990, más de dos tercios del área que comprenden 2 de los 14 mayores biomas terrestres y más de la mitad del área de otros 4 biomas se habían convertido, principalmente al uso agrícola.
- En la actualidad, en la mayoría de las especies de una serie de diferentes grupos taxonómicos está disminuyendo el tamaño de la población o su área de dispersión, o ambas cosas.
- La distribución de las especies sobre la Tierra se está volviendo más homogénea; en otras palabras, el conjunto de especies en cualquier región del mundo se está volviendo más similar a la de otras regiones, principalmente como resultado de las introducciones de especies, tanto intencionales como accidentales, asociadas con el aumento de los viajes y del transporte marítimo.
- El número de especies sobre planeta está disminuyendo. En los últimos siglos, los seres humanos han hecho aumentar la tasa de extinción de especies hasta 1.000 veces por encima de las tasas típicas de la historia del planeta (certeza media). Entre el 10 y el 30% de las especies de mamíferos, aves y anfibios están actualmente amenazadas de extinción (certeza media a alta). En general, los hábitats de agua dulce tienden a tener la más alta proporción de especies amenazadas de extinción.
- La diversidad genética ha disminuido a escala mundial, en especial entre las especies cultivadas.

La mayoría de las transformaciones en los ecosistemas se han hecho para resolver el enorme aumento de la demanda de alimentos, agua, madera, fibras y combustibles. Algunos de estos cambios en los ecosistemas han sido el resultado involuntario de actividades no relacionadas con el uso de los servicios de los mismos, como la construcción de carreteras, puertos y ciudades, y la emisión de contaminantes.

Pero la mayoría de las transformaciones en los ecosistemas han sido el resultado directo o indirecto de los cambios realizados para resolver las demandas crecientes de los servicios de los ecosistemas, en particular las demandas crecientes de alimentos, agua, madera, fibras y combustibles (leña y energía hidráulica). Entre 1960 y 2000, la demanda de servicios de los ecosistemas creció considerablemente, ya que la población se duplicó, llegando a 6.000 millones de personas, y la economía mundial aumentó más de seis veces. Para satisfacer esa demanda, la producción de alimentos aumentó, multiplicándose aproximadamente por dos y medio; el uso de de agua se duplicó, la tala de bosques para obtener pasta de papel y papel se triplicó, la capacidad de las instalaciones hidráulicas se duplicó y la producción de madera aumentó en más de la mitad.

La demanda creciente de esos servicios de los ecosistemas se satisfizo tanto mediante un mayor consumo de las reservas disponibles (por ejemplo, desviando más agua para el riego o capturando más peces del mar), como aumentando la producción de algunos servicios, como la agricultura o la ganadería. Esto último se ha conseguido mediante el uso de nuevas tecnologías (como nuevas variedades de cultivo, la fertilización y el riego), así como mediante el aumento de las zonas gestionadas para esos servicios en el caso de los cultivos, la producción ganadera y la acuicultura.

3.2 Conclusión 2ª

Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales, y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se los aborda, harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas

En conjunto, y para la mayoría de los países, los cambios realizados en los ecosistemas del mundo en las décadas recientes han proporcionado importantes beneficios para el bienestar humano y el desarrollo nacional. Muchos de los cambios más importantes de los ecosistemas han sido esenciales para resolver las crecientes necesidades de alimentos y agua; estos cambios han contribuido a reducir la proporción de personas desnutridas y a mejorar la salud humana. La agricultura, con inclusión de la pesca y la explotación forestal, ha sido el pilar básico de las estrategias de desarrollo de los países durante siglos, proporcionando ingresos que han permitido inversiones en industrialización y mitigación de la pobreza.

Aunque el valor de la producción alimentaria en 2000 representó sólo el 3% del Producto Mundial Bruto, la población activa en la agricultura suponía aproximadamente el 22% de la población mundial o la mitad de la población activa mundial, y representó el 24% del PIB en los países con un ingreso per cápita inferior a 765$ (los países en desarrollo de bajos ingresos, tal como los define el Banco Mundial).

No obstante, esos beneficios se han conseguido con costos cada vez mayores consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, el aumento del riesgo de cambios no lineales en los mismos, el aumento de la pobreza para algunos grupos de personas, y mayores desigualdades y disparidades entre grupos de personas.

- Degradación y uso no sostenible de los servicios de los ecosistemas

Aproximadamente el 60% (15 de 24) de los servicios de los ecosistemas examinados en esta evaluación (con inclusión del 70% de los servicios de regulación y culturales) están siendo degradados o se están utilizando de manera no sostenible. Los servicios de los ecosistemas que han sido degradados durante

los últimos 50 años incluyen la pesca de captura, el suministro de agua, el tratamiento de desechos y la eliminación de la toxicidad, la purificación del agua, la protección contra los riesgos naturales, la regulación de la calidad del aire, la regulación regional y local del clima, la regulación de la erosión, la satisfacción espiritual y el placer estético. La utilización de dos servicios de ecosistemas – la pesca de captura y el agua dulce – está en la actualidad muy por encima de los niveles en los que puede ser sostenible, con respecto a la demanda actual y mucho menos con respecto a las demandas futuras.

Al menos una cuarta parte de las poblaciones de peces comerciales están siendo capturas en exceso (certeza alta). Del 5 a quizá el 25% del uso de agua dulce mundial sobrepasa los suministros accesibles a largo plazo y en la actualidad se consigue mediante trasvases de agua con obras de ingeniería o mediante el consumo de aguas subterráneas por encima de los niveles de reposición (certeza baja a media). Alrededor del 15 al 35% del agua utilizada para riego excedió las tasas de suministro y, por lo tanto, el consumo es insostenible (certeza baja a media). En los últimos 50 años, mientras que 15 servicios se han degradado, sólo 4 han mejorado, y 3 de ellos están relacionados con la producción alimentaria: los cultivos, la ganadería y la acuicultura. Los ecosistemas terrestres, en promedio, fueron durante el siglo XIX y los primeros años del siglo XX una fuente neta de emisiones de CO2, pero alrededor de la mitad del siglo pasado se convirtieron en sumideros netos; así pues, en los últimos 50 años, el papel de los ecosistemas en la regulación del clima mundial mediante la captura de carbono también ha aumentado.

A menudo, las acciones destinadas a aumentar el servicio de un ecosistema provocan la degradación de otros servicios. Por ejemplo, como las acciones destinadas a aumentar la producción de alimentos normalmente suponen un aumento en el uso de agua y de fertilizantes, o el aumento de la superficie cultivada, esas mismas acciones a menudo deterioran otros servicios de ecosistemas, entre los que se incluyen la reducción de la disponibilidad de agua para otros usos, la degradación de la calidad del agua, la reducción de la biodiversidad y la disminución de la cubierta forestal (lo que a su vez puede llevar a la pérdida de productos forestales y a la emisión de gases de efecto invernadero). De forma análoga, la conversión de bosques al uso agrícola puede cambiar significativamente la frecuencia y magnitud de las inundaciones, aunque la naturaleza de este impacto depende de las características del ecosistema local y del tipo de cambio en la cobertura vegetal.

La degradación de los servicios de los ecosistemas causa frecuentemente un perjuicio significativo al bienestar humano. La información disponible para evaluar las consecuencias de los cambios en los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano es relativamente limitada. No se ha hecho un seguimiento de muchos de los servicios de los ecosistemas, y también es difícil evaluar la influencia de los cambios en los servicios de los ecosistemas en relación con otros factores sociales, culturales y económicos que también influyen en el bienestar humano. No obstante, los tipos de evidencia que se exponen a continuación demuestran que las consecuencias perjudiciales de la degradación de los servicios de los ecosistemas sobre los medios de subsistencia, la salud y la economía local y nacional son substanciales.

- Lo que influye más firmemente en la mayoría de las decisiones con respecto a la gestión de los recursos es la entrada de los servicios de los ecosistemas en los mercados; fruto de ello, los beneficios no comercializados a menudo desaparecen o se degradan. Estos beneficios no comercializados son generalmente más altos y, a veces, más valiosos que los comercializados. Por ejemplo, en uno de los estudios más exhaustivos realizados hasta la fecha, en el que se examinan los valores económicos comercializados y no comercializados relacionados con los bosques de ocho países mediterráneos, se constató que la madera y la leña suponían por lo general menos de un tercio del valor económico total de los bosques de cada país. Los valores relacionados con productos forestales no maderables, las actividades recreativas, la caza, la protección de cuencas, la captura de carbono y la utilización pasiva (valores que no dependen de los usos directos), suponían entre un 25% y un 96% del valor económico total de los bosques.

- El valor económico total vinculado a la gestión más sostenible de los ecosistemas es a menudo más alto que el valor vinculado a la transformación de los ecosistemas mediante la agricultura y ganadería, la tala rasa u otros usos intensivos. Los estudios que han comparado el valor económico total de los ecosistemas (con inclusión de los valores de los servicios de los ecosistemas comercializados o no comercializados) bajo distintos regímenes de gestión son relativamente pocos, pero en algunos de los estudios existentes se ha constatado que los beneficios de una gestión más sostenible de los ecosistemas son mayores que los que genera su transformación.
- Los costos económicos y de salud pública relacionados con la degradación de los ecosistemas pueden ser considerables.
  - Al principio de la década de 1990, el colapso de la pesquería de bacalao de Newfoundland debido a la sobrepesca supuso la pérdida de decenas de miles de puestos de trabajo y costó al menos 2.000 millones de dólares en ayudas y readaptación profesional.
  - En 1996, los costos en la agricultura del Reino Unido relacionados con el daño causado por las prácticas agrícolas al agua (contaminación y eutrofización – un proceso en el que el desarrollo excesivo de plantas consume todo el oxígeno del agua), al aire (emisiones de gases con efecto invernadero), al suelo (daños producidos por la erosión fuera del lugar, emisiones de gases con efecto invernadero) y a la biodiversidad, fueron de 2.600 millones de dólares, o sea el 9% del promedio de los ingresos anuales brutos de las explotaciones agrícolas en el decenio de 1990. Del mismo modo, el costo de los daños causados por la eutrofización del agua dulce sólo en Inglaterra y Gales (incluyendo factores como la pérdida de valor de las viviendas de las zonas ribereñas, los costos del tratamiento del agua, la pérdida del valor recreativo de masas de agua y las pérdidas en turismo) se estimaron en 105 a 160 millones de dólares por año en los años 90, más 77 millones de dólares adicionales por año que se gastan para hacer frente a esos daños.
  - La incidencia de las enfermedades de los organismos marinos y la aparición de nuevos agentes patógenos está en aumento y, algunos de ellos, como la ciguatera, dañan la salud humana. Los episodios de proliferación de algas perjudiciales (incluso tóxicas) en las aguas costeras están aumentando en frecuencia e intensidad, dañando otros recursos marinos, como las pesquerías, y también la salud humana. En un brote especialmente severo producido en Italia en 1989, la proliferación de algas perjudiciales costó a la industria acuícola costera 10 millones de dólares, y a la industria italiana del turismo 11,4 millones de dólares.
  - La frecuencia y los impactos de las inundaciones e incendios han aumentado de forma considerable en los últimos 50 años, en parte debido a los cambios en los ecosistemas. Ejemplos de ello son la vulnerabilidad creciente de las poblaciones costeras a las tormentas tropicales cuando se despejan los bosques de manglares, y el aumento de las inundaciones río abajo que siguió a los cambios en la utilización de las tierras altas del Río Yangtze. Las pérdidas económicas anuales ocasionadas por eventos extremos han aumentado diez veces desde los años 50, hasta llegar a aproximadamente 70.000 millones de dólares en 2003, de los cuales el 84% corresponde a pérdidas que contaban con seguros contra las catástrofes naturales (inundaciones, incendios, tormentas, sequías, terremotos).
  - Las repercusiones de la pérdida de servicios culturales es especialmente difícil de medir, pero es particularmente importante para muchos pueblos. Las culturas humanas, los sistemas de conocimiento, las religiones y las interacciones sociales han estado fuertemente influenciados por los ecosistemas. En algunos de los estudios a nivel regional de la Evaluación del Milenio se constató que los valores espirituales y culturales de los ecosistemas son tan importantes como otros servicios para muchas comunidades locales, tanto en los países en desarrollo (por ejemplo, la importancia de los bosques sagrados en la India) como en los industrializados (la importancia de los parques urbanos, por ejemplo).

La degradación de los servicios de los ecosistemas supone la pérdida de bienes capital. Los recursos renovables, como los servicios de los ecosistemas, y también los recursos no renovables, como

los depósitos minerales, algunos nutrientes del suelo y los combustibles fósiles, constituyen bienes de capital. Sin embargo, la contabilidad nacional tradicional no ha incluido mediciones del agotamiento o la degradación de esos recursos. Como consecuencia de ello, un país podría talar sus bosques y agotar sus pesquerías y esto sólo aparecería como un beneficio positivo en el PIB (como medida del bienestar económico actual), sin registrar la correspondiente disminución de los activos (riqueza), que es la medida más apropiada del bienestar económico futuro. Además, muchos servicios de los ecosistemas (como el agua dulce en los acuíferos y el uso de la atmósfera como sumidero de contaminantes) están disponibles gratuitamente para aquéllos que los utilizan, y tampoco en este caso su degradación se refleja en las mediciones económicas corrientes.

Cuando las estimaciones de las pérdidas económicas relacionadas con el agotamiento de los activos naturales se incluyen como factores en los cálculos de la riqueza total de las naciones, cambian significativamente los balances de los países cuyas economías dependen notablemente de los recursos naturales. Por ejemplo, países como Ecuador, Etiopía, Kazajstán, República Democrática del Congo, Trinidad y Tobago, Uzbekistán y Venezuela, que tuvieron un crecimiento de sus ahorros netos en 2001, lo que reflejaba un crecimiento de la riqueza neta del país, sufrieron de hecho una pérdida de ahorros netos cuando se incluyeron en la contabilidad nacional el agotamiento de los recursos naturales (energía y bosques) y los daños estimados a causa de las emisiones de carbono (relacionados con las contribuciones al cambio climático).

A pesar de que en algunos casos se podría justificar la degradación de algunos servicios porque produce un beneficio mayor en otros servicios, la mayor degradación de los servicios de los ecosistemas que muchas veces tiene lugar no es de interés para la sociedad, porque muchos de los servicios degradados son "bienes públicos". A pesar del beneficio que obtiene la población de los servicios de los ecosistemas, como la regulación del aire y la calidad del agua, o la presencia de un paisaje estéticamente agradable, no existe un mercado para estos servicios y nadie tiene un incentivo para pagar a fin de mantener esos bienes. Y cuando una actuación supone la degradación de un servicio que daña a otros individuos, no existe ningún mecanismo del mercado (y en muchos casos no podría existir) para asegurar que se compensa a los individuos perjudicados por los daños sufridos.

Las poblaciones ricas no pueden protegerse de la degradación de los servicios de los ecosistemas. La agricultura, la pesca y la explotación forestal conformaban antes la mayor parte de las economías nacionales, y el control sobre los recursos naturales predominaba en la programación de las políticas. Pero aunque esas industrias basadas en los recursos naturales siguen siendo generalmente importantes, en el siglo pasado ha aumentado en los países industrializados la importancia económica y política relativa de otras industrias, fruto de la transición en curso de economías agrícolas a economías industriales y de servicios, de la urbanización y del desarrollo de nuevas tecnologías que aumentan la producción de algunos servicios y proporcionan sustitutos de otros. No obstante, la degradación de los servicios de los ecosistemas influye en el bienestar humano en las regiones industriales y en las poblaciones ricas de los países en desarrollo de muchas maneras:

- Las repercusiones físicas, económicas o sociales de la degradación de los servicios de los ecosistemas pueden cruzar las fronteras. Por ejemplo, la degradación de la tierra y las tormentas de polvo asociadas a ella o los incendios en un país pueden deteriorar la calidad del aire en otros países cercanos.
- La degradación de los servicios de los ecosistemas agrava la pobreza en los países en desarrollo, lo cual puede influir en los países industrializados vecinos al disminuir el crecimiento de la economía regional y al contribuir a la aparición de conflictos, o a la migración de refugiados.
- Los cambios en los ecosistemas que contribuyen a la emisión de gases de efecto de invernadero contribuyen al cambio global del clima, que afecta a todos los países.

- Muchas industrias todavía dependen directamente de los servicios de los ecosistemas. El colapso de las pesquerías, por ejemplo, ha perjudicado a muchas comunidades en los países industriales. Las perspectivas para las industrias forestal, agrícola, pesquera y del ecoturismo están directamente ligadas a los servicios de los ecosistemas, en tanto que otros sectores, como los del seguro, los bancos y la salud, se ven fuertemente influenciados, aunque en menor medida, por los cambios en los servicios de los ecosistemas.
- Las poblaciones ricas están protegidas de los efectos perjudiciales de algunos aspectos de la degradación de los ecosistemas, pero no de todos. Por ejemplo, generalmente no existen sustitutos cuando se pierden servicios culturales.
- Aún cuando la importancia económica relativa de la agricultura, la pesca y la explotación forestal está disminuyendo en los países industriales, la importancia de otros servicios de los ecosistemas, como el placer estético o las opciones recreativas, está creciendo.

Es difícil evaluar las consecuencias de los cambios de los ecosistemas y gestionarlos eficazmente porque muchas de las repercusiones tardan en ponerse de manifiesto, porque pueden manifestarse más claramente a cierta distancia del lugar en el que el ecosistema fue modificado, y porque los costos y beneficios de los cambios suelen afectar a diferentes conjuntos de interesados directos. En los sistemas ecológicos existe una inercia fundamental (la demora en la respuesta de un sistema ante una alteración).

A causa de ello, entre el momento en que se modifica un generador de cambio y el momento en el que se tornan patentes todas las consecuencias de dicho cambio a menudo pasan largos periodos de tiempo. Por ejemplo, el fósforo se está acumulando en grandes cantidades en muchos suelos agrícolas, amenazando con una creciente eutrofización a ríos, lagos y costas oceánicas. Pero pueden pasar años o décadas para que todas las consecuencias del fósforo se hagan patentes a través de la erosión y otros procesos. De forma análoga, pasarán siglos hasta que las temperaturas mundiales alcancen el equilibrio ante los cambios en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, e incluso más tiempo hasta que los sistemas biológicos respondan a los cambios del clima.

Además, algunas de las consecuencias de los cambios en los ecosistemas sólo se pueden notar a cierta distancia del lugar en el que han ocurrido. Por ejemplo, los cambios en el nacimiento de las cuencas afectan al flujo y a la calidad del agua en las regiones río abajo; de forma similar, la pérdida de una importante área de cría de peces en un humedal costero puede hacer disminuir las capturas a cierta distancia. La inercia de los sistemas ecológicos y la separación temporal y espacial de los costos y los beneficios de los cambios de los ecosistemas a menudo dan lugar a situaciones en las que los individuos que sufren los daños de los cambios (por ejemplo las futuras generaciones o los propietarios de tierras río abajo), no son los mismos que los que obtienen los beneficios. Estas pautas temporales y físicas hacen extremadamente difícil evaluar completamente los costos y los beneficios relacionados con los cambios de los ecosistemas o atribuir los costos y los beneficios a diferentes interesados directos. Por otra parte, los arreglos institucionales actualmente en vigor para la gestión de los ecosistemas no están adecuadamente diseñados para hacer frente a estos problemas.

Probabilidad creciente de cambios no lineales (escalonados) y potencialmente bruscos en los ecosistemas. Hay una evidencia probada pero insuficiente de que los cambios que se están haciendo en los ecosistemas están aumentando la probabilidad de que se produzcan en ellos cambios no lineales (incluyendo cambios acelerados, bruscos, y potencialmente irreversibles), con importantes consecuencias para el bienestar humano. Por lo general, los cambios en los ecosistemas se dan de forma gradual. Sin embargo, algunos cambios son no lineales: una vez traspasado un umbral, el sistema pasa a un estado muy diferente. Y estos cambios no lineales son a veces bruscos; pueden también ser de gran magnitud y difíciles, caros o imposibles de revertir. Las capacidades de predecir algunos cambios no lineales están mejorando, pero en el caso de la mayoría de los ecosistemas y de la mayoría de los cambios no lineales

potenciales, si bien la ciencia puede con frecuencia prevenir sobre el creciente riesgo de cambio, no puede predecir los umbrales en los que se producirá. Entre los ejemplos de cambios no lineales de gran magnitud se encuentran los siguientes:

- Aparición de enfermedades. Si, en promedio, cada persona infectada contagia a por lo menos otra persona, entonces la epidemia se expande, en tanto que si la infección se transfiere, en promedio, a menos de una persona por cada persona infectada, la epidemia se detiene. Durante El Niño de 1997/98, el exceso de inundaciones originó epidemias de cólera en Djibouti, Somalía, Kenya, Tanzanía y Mozambique. El calentamiento de los Grandes Lagos de África debido al cambio climático crea las condiciones para que aumente el riesgo de transmisión del cólera en los países que los rodean.
- Eutrofización e hypoxia. Una vez que se alcanza el umbral de carga de un nutriente, los cambios en el agua dulce y en los ecosistemas costeros pueden ser bruscos y de gran alcance, provocando la formación de algas perjudiciales (incluso la proliferación de especies tóxicas), dando lugar a veces a la formación de zonas privadas de oxígeno, causando la muerte de la mayor parte de la vida animal.
- Colapso de las pesquerías. Por ejemplo, las reservas de bacalao del Atlántico de la costa oriental de Newfoundland colapsaron en 1992, obligando a cerrar la pesquería después de cientos de años de explotación. (Véase la Figura 10.) Más importante aún, las poblaciones agotadas pueden requerir años para recuperarse, o no hacerlo nunca, aunque la captura se reduzca notablemente o se elimine por completo.
- Introducciones y pérdidas de especies. La introducción del mejillón cebra en los sistemas acuáticos de los Estados Unidos, por ejemplo, supuso la eliminación de las almejas autóctonas en el Lago St. Clair, con unos costos anuales de 100 millones de dólares para la industria energética y otros usuarios.
- Cambio climático regional. La deforestación conlleva por lo general una merma de las precipitaciones. Como la existencia de los bosques depende decisivamente de estas últimas, la relación entre la pérdida de bosques y el descenso de las precipitaciones puede originar una retroacción positiva que, bajo determinadas condiciones, puede llevar a un cambio no lineal en la cubierta forestal.

El creciente comercio de carne de animales silvestres supone amenazas particularmente importantes relacionadas con cambios no lineales, en este caso acelerando los ritmos del cambio. El aumento de la utilización y el comercio de la carne de animales silvestres está dando lugar al aumento de la presión sobre muchas especies, particularmente en África y Asia. Si bien el tamaño de la población de la especie utilizada puede disminuir gradualmente, una vez que la toma excede los niveles sostenibles, el ritmo de merma de las poblaciones de la especies se acelera. Esto las puede colocar en riesgo de extinción y también reducir en el largo plazo el suministro de alimentos a las personas que dependen de esos recursos. Al mismo tiempo, el comercio de carne de animales silvestres implica niveles relativamente altos de interacción entre los seres humanos y algunos animales silvestres que les son relativamente muy cercanos y que entran en el consumo.

Nuevamente, esto aumenta el riesgo de cambios no lineales, en este caso la aparición de nuevos y graves agentes patógenos. Dada la velocidad y la magnitud de los viajes internacionales de hoy en día, los nuevos agentes patógenos se pueden propagar rápidamente por todo el mundo.

El aumento de la probabilidad de esos cambios no lineales proviene de la pérdida de biodiversidad y las presiones crecientes de múltiples generadores directos de cambios en los ecosistemas. La pérdida de especies y de diversidad genética disminuye la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, que es el nivel de perturbación que puede tolerar un ecosistema sin atravesar el umbral hacia una estructura o funcionamiento diferente. Además, las presiones crecientes de generadores de cambio como

el exceso de captura, el cambio climático, las especies invasoras y la carga de nutrientes empujan a los ecosistemas hacia umbrales que de otro modo no se alcanzarían.

El agravamiento de la pobreza de algunos individuos y grupos de personas y la contribución al aumento de las desigualdades y disparidades entre los grupos de personas

A pesar del progreso conseguido en el aumento de la producción y el uso de algunos servicios de los ecosistemas, los niveles de pobreza siguen siendo altos, las desigualdades crecen y muchas personas todavía no tienen suficientes suministros o acceso a los servicios de los ecosistemas.

- En 2001, algo más de 1.000 millones de personas sobrevivieron con ingresos de menos de 1 dólar al día, y aproximadamente el 70% de ellas vivía en zonas rurales en las que son altamente dependientes de la agricultura, el pastoreo y la caza de subsistencia.
- Durante la pasada década, las desigualdades en los ingresos y en otras mediciones del bienestar humano han aumentado. Un niño nacido en el África subsahariana tiene más probabilidades de morir antes de los 5 años que un niño nacido en un país industrial, y esta disparidad es más alta de lo que lo era hace una década. Durante el decenio de 1990, 21 países experimentaron descensos en el Índice de Desarrollo Humano (una medida agregada de bienestar económico, salud y educación); 14 de ellos estaban en el África subsahariana.
- A pesar del crecimiento en la producción de alimentos per capita que tuvo lugar en las últimas cuatro décadas, se estima que 852 millones de personas estaban subalimentadas en 2000-2002, o sea 37 millones más que en el período 1997-1999. El Asia meridional y el África subsahariana, las regiones con un mayor número de personas subalimentadas, son también las regiones en las que el crecimiento de la producción de alimentos per capita ha sido más bajo. Y lo más notable es que dicha producción de hecho disminuyó en el África subsahariana.
- Alrededor de 1.100 millones de personas no tienen acceso a un suministro de agua mejorado, y más de 2.600 millones de personas carecen de acceso a servicios mejorados de saneamiento. La escasez de agua afecta a aproximadamente entre 1.000 y 2.000 millones de personas en todo el mundo. Desde 1960, la diferencia entre uso de agua y suministro accesible ha aumentado en un 20% por década.

La degradación de los servicios de los ecosistemas está dañando a muchas de las personas más pobres del mundo y es a veces el principal causante de la pobreza.

- La mitad de la población urbana de África, Asia, América Latina y el Caribe sufre una o más enfermedades relacionadas con la insuficiencia del suministro de agua y del saneamiento.
- Aproximadamente 1,7 millones de personas mueren anualmente en todo el mundo a causa de la escasez de agua, saneamiento e higiene.
- El deterioro de las condiciones de la pesca de captura está debilitando una fuente de proteína de bajo costo en los países en desarrollo. El consumo de pescado per capita en los países en desarrollo, con exclusión de China debido a la inexistencia de datos objetivos, ha disminuido entre 1985 y 1997.
- La desertificación afecta a los medios de subsistencia de millones de personas, incluida una gran cantidad de los pobres de las tierras secas.

El patrón de "ganadores" y "perdedores" relacionado con los cambios en los ecosistemas – y en particular las repercusiones de los cambios de los ecosistemas sobre las personas pobres, las mujeres y los pueblos indígenas – no se ha tenido en cuenta adecuadamente en la toma de decisiones relativas a la gestión. Los cambios en los ecosistemas producen generalmente beneficios para algunas personas y costos precisos para otras, que pueden perder su acceso a los recursos o a los medios de subsistencia, o verse afectadas por externalidades relacionadas con esos cambios. Por diversas razones, algunos

grupos como los pobres, las mujeres y las comunidades indígenas han resultado a menudo perjudicados por esos cambios.

- Muchos cambios en la gestión de los ecosistemas han supuesto la privatización de lo que antes eran recursos que estaban imbricados con otros. Las personas que dependían de esos recursos (como los pueblos indígenas, las comunidades dependientes de los bosques y otros grupos relativamente marginados de las fuentes políticas y económicas de poder) a menudo han perdido derechos sobre los recursos.
- Algunos de grupos y lugares afectados por los cambios en los ecosistemas y en los servicios de los mismos son altamente vulnerables y están escasamente preparados para sobrellevar los grandes cambios que pueden suceder en los ecosistemas. Los grupos altamente vulnerables incluyen a aquellos cuyas necesidades con respecto a los servicios de los ecosistemas ya sobrepasan los suministros que éstos brindan, como las personas que no tienen un suministro suficiente de agua limpia, y las personas que viven en zonas con una producción agrícola per capita decreciente.
- Las importantes diferencias entre los roles y los derechos de los hombres y las mujeres en muchas sociedades supone una creciente vulnerabilidad de las mujeres a los cambios en los servicios de los ecosistemas.
- La dependencia de los pobres de las zonas rurales respecto a los servicios de los ecosistemas raras veces se mide y, por lo tanto, se pasa generalmente por alto en las estadísticas nacionales y en las evaluaciones de la pobreza, lo que da lugar a estrategias inapropiadas que no tienen en cuenta el papel del medio ambiente en la reducción de la pobreza. Por ejemplo, en un estudio reciente que recogía datos de 17 países, se constató que el 22% de los ingresos familiares de las comunidades rurales en regiones forestales proviene de fuentes que generalmente no se incluyen en las estadísticas nacionales, como la recolección de comida silvestre, leña, forraje, plantas medicinales y madera. Estas actividades generaban una proporción mucho más alta del ingreso total de las familias más pobres que del de las familias ricas, y este ingreso era especialmente importante en períodos deficitarios, predecibles y no predecibles, de otras fuentes de medios de subsistencia.

Las perspectivas de desarrollo en las regiones de tierras secas de los países en desarrollo dependen especialmente de acciones que evitan la degradación de los ecosistemas y disminuyen o contrarrestan la degradación donde ésta ocurre. Los sistemas de tierras secas abarcan un 41% de la superficie terrestre y en ellas habitan más de 2.000 millones de personas, de las cuales más del 90% viven en países en desarrollo. Los ecosistemas de tierras secas (que abarcan regiones de tierras secas tanto rurales como urbanas) han experimentado durante la década de 1990 la tasa más alta de crecimiento demográfico que ningún otro sistema examinado por la Evaluación del Milenio.

A pesar de que las tierras secas son el hogar de aproximadamente un tercio de la población humana, poseen sólo el 8% de los suministros de agua renovable del mundo. Debido a las precipitaciones escasas y variables, las altas temperaturas, la escasez de suelos orgánicos, y el alto costo del suministro de servicios, como la electricidad y el agua corriente, y las bajas inversiones en infraestructura debido a la poca densidad de población, la gente que vive en las tierras secas se enfrenta a muchos retos. También suelen tener los niveles más bajos de bienestar humano, incluyendo el PIB per capita más bajo de todos y las más altas tasas de mortalidad infantil.

La combinación de alta variabilidad de las condiciones ambientales y niveles relativamente altos de pobreza lleva a situaciones en las que las personas pueden ser altamente vulnerables a los cambios en los ecosistemas, aunque la existencia de esas condiciones ha conducido al desarrollo de estrategias de gestión de la tierra que tienen mucha resiliencia. Las presiones sobre los ecosistemas de tierras secas ya exceden los niveles sostenibles en algunos servicios de los ecosistemas, como la formación de suelo y el suministro de agua, y están creciendo. La disponibilidad de agua per capita representa en la actualidad sólo las dos terceras partes del nivel necesario para los niveles mínimos de bienestar humano.

Entre aproximadamente el 10 y el 20% de las tierras secas del mundo están degradadas (certeza media), lo que afecta directamente a los pueblos que viven en estas áreas e indirectamente a una población más amplia, a través de los impactos biofísicos (tormentas de polvo, inundaciones en la parte inferior de las cuencas, emisiones de gases de efecto invernadero y cambio del clima regional) y de las repercusiones socioeconómicas (migración humana y agravación de la pobreza, a veces contribuyendo a la aparición de conflictos e inestabilidad). A pesar de estos enormes retos, los pueblos que viven en las tierras secas y sus sistemas de gestión de la tierra tienen una capacidad de resiliencia comprobada, y la capacidad de prevenir la degradación de la tierra, aunque las políticas públicas y las estrategias de desarrollo pueden debilitar o bien fortalecer esas capacidades.

3.3 Conclusión 3ª

La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La Evaluación del Milenio ha elaborado cuatro escenarios para investigar los futuros verosímiles de los ecosistemas y del bienestar humano. Los escenarios estudian dos caminos de desarrollo mundial, uno en el que el mundo se va globalizando de forma creciente y otro que se va regionalizando de forma creciente, así como dos diferentes enfoques de gestión de los ecosistemas, uno en el que las acciones son reactivas y la mayoría de los problemas se enfrentan sólo después de que se hacen obvios, y el otro en el que la gestión de los ecosistemas es proactiva y las políticas procuran deliberadamente mantener los servicios de los ecosistemas a largo plazo.

Los Escenarios de la Evaluación

Escenario	Orquestación mundial

Este escenario presenta una sociedad globalmente interconectada que se concentra en el comercio mundial y la liberalización económica y adopta un enfoque reactivo a los problemas de los ecosistemas, pero también toma serias medidas para reducir la pobreza y las desigualdades e invierte en cuestiones de interés público, como las infraestructuras y la educación. En este escenario el crecimiento económico es más alto que en cualquiera de los demás y la población en 2050 es la más baja

Escenario	Orden desde la fuerza

Este escenario presenta un mundo regionalizado y fragmentado, preocupado con la seguridad y la protección, que pone énfasis sobre todo en los mercados regionales, prestando poca atención a las cuestiones de interés público y adoptando un enfoque reactivo a los problemas de los ecosistemas. En este escenario las tasas de crecimiento económico son más bajas que en cualquiera de los demás (particularmente bajas en los países en desarrollo) y disminuyen con el tiempo, en tanto que el crecimiento de la población es el más alto.

Escenario	Mosaico adaptativo

En este escenario los ecosistemas regionales a escala de las cuencas son el centro de las políticas y de la actividad económica. Se refuerzan las instituciones locales y son comunes las estrategias de gestión de los ecosistemas locales; las sociedades desarrollan un enfoque fuertemente proactivo con respecto a la gestión de los ecosistemas. Las tasas de crecimiento económico son relativamente bajas al principio pero aumentan con el tiempo, mientras que la población en 2050 es casi tan alta como en Orden desde la fuerza.

Escenario	Tecnojardín

Este escenario presenta un mundo globalmente interconectado que depende en gran medida de tecnologías confiables, utilizando ecosistemas altamente gestionados – recurriendo frecuentemente a arreglos de ingeniería – para obtener los servicios de los ecosistemas, y adoptando un enfoque proactivo en la gestión de estos últimos para anticiparse a los problemas. El crecimiento económico es relativamente alto y se acelera, mientras que la población en 2050 está en la mediana de los cuatro escenarios.

En la actualidad, la mayoría de los generadores directos del cambio en los ecosistemas se mantienen constantes o están creciendo en intensidad en la mayor parte de los ecosistemas. En los cuatro escenarios de la Evaluación del Milenio, la proyección indica que las presiones sobre los ecosistemas continuarán creciendo durante la primera mitad del presente siglo. Los principales generadores directos de cambio en los ecosistemas son el cambio del hábitat (cambio en el uso del suelo y modificación física de los ríos o la toma de agua en los mismos), la sobreexplotación, las especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático. Estos generadores directos suelen ser sinérgicos. Por ejemplo, en algunos lugares el cambio en el uso de la tierra puede dar lugar a una mayor carga de nutrientes (si el suelo pasa a usarse para agricultura altamente intensiva), un aumento de las emisiones de gases de efecto de invernadero (si se despejan los bosques) y un aumento del número de especies invasoras (debido a los trastornos en el hábitat).

- La transformación del hábitat, particularmente para dedicarlo a la agricultura: En los escenarios de la Evaluación del Milenio, se prevé que otro 10-20% de los pastizales y zonas forestadas se transformarán entre 2000 y 2050 (fundamentalmente con fines agrícolas). La conversión de tierras que se anticipa se concentra en países de bajos ingresos y en las regiones de tierras secas. Se prevé que la cubierta forestal continuará creciendo en los países industriales.
- Sobreexplotación, en particular la sobrepesca: En algunos sistemas marinos la biomasa de los peces que son objeto de captura (incluyendo las especies que se desean capturar como las que se capturan incidentalmente) se ha reducido entre el 90 y el 99% con respecto a los niveles de antes de la pesca preindustrial, y los peces capturados provienen cada vez más de los niveles tróficos inferiores y menos valiosos, mientras que las poblaciones de especies de niveles tróficos más altos se están agotando. Estas presiones continúan aumentando en todas los escenarios de la Evaluación del Milenio.
- Especies exóticas invasoras. La difusión de especies exóticas invasoras y de organismos transmisores de enfermedades continúa creciendo debido tanto a las translocaciones intencionales como a las introducciones accidentales relacionadas con el aumento del comercio y de los viajes, con consecuencias perjudiciales importantes para las especies nativas y para muchos servicios de los ecosistemas.
- Contaminación, sobre todo debida al aporte de nutrientes: Los seres humanos ya han duplicado el flujo de nitrógeno reactivo en los continentes, y algunas previsiones sugieren que éste puede aumentar en alrededor de dos tercios para 2050. En tres de las cuatro escenarios de la Evaluación se anticipa que el flujo global de nitrógeno hacia los ecosistemas costeros aumentará otro 10 a 20% hacia 2030 (certeza media), aumento que se producirá casi en su totalidad en los países en desarrollo. Los flujos excesivos de nitrógeno contribuyen a la eutrofización de los ecosistemas de agua dulce y marino-costeros (con consecuencias para la biodiversidad de estos ecosistemas). Hasta cierto punto, el nitrógeno también tiene un papel en la creación de ozono a ras del suelo (lo que lleva a la pérdida de la productividad en la agricultura y en los bosques), la destrucción del ozono en la estratosfera (lo que lleva al agotamiento de la capa de ozono y aumenta la radiación UV-B sobre la Tierra, causando una mayor incidencia del cáncer de piel), y en el calentamiento global.
- Cambio climático antropogénico: Los cambios climáticos observados recientemente, especialmente en lo referente a temperaturas regionales más pronunciadas, ya han tenido repercusiones sobre la biodiversidad y los ecosistemas, causado incluso cambios en las distribuciones de las especies, el tamaño de las poblaciones, los tiempos de reproducción o hechos migratorios, y un aumento de la frecuencia de la aparición de pestes y enfermedades. Muchos arrecifes de coral han experimentado importantes episodios de blanqueo, aunque con frecuencia fueron parcialmente reversibles, cuando las temperaturas de la superficie del mar han aumentado durante un mes entre 0,5 y 1º centígrado por encima de la media de los meses más cálidos.

En los cuatro escenarios, los cambios pronosticados en los generados dan por resultado un significativo aumento del consumo de los servicios de los ecosistemas, una continuada pérdida de biodiversidad y más degradación de algunos servicios de los ecosistemas.

- En los escenarios de la Evaluación se calcula que durante los próximos 50 años, la demanda de alimentos provenientes de los cultivos aumentará entre 70 y 85%, y la demanda de agua entre el 30 y 85%. Se calcula que las tomas de agua en los países en desarrollo aumentarán significativamente, aunque se estima que bajarán en los países industriales (certeza media).
- En los escenarios de la Evaluación no se alcanza la seguridad alimentaria para 2050, y no se erradica la malnutrición infantil (y en algunos de los escenarios se estima que aumentará en algunas regiones) a pesar de un mayor suministro de alimentos y de dietas más diversificadas (certeza media).
- En los escenarios, particularmente en los que el enfoque de los problemas ambientales es reactivo, se anticipa un deterioro de los servicios que prestan los recursos de agua dulce (tales como los hábitat acuáticos, la producción de pescado y el suministro de agua para uso doméstico, industrial y agrícola) (certeza media).
- En los cuatro escenarios de la Evaluación se calcula que la pérdida de hábitat y otros cambios en los ecosistemas lleva, para 2050, a una merma de la diversidad local de especies nativas (certeza alta). En los escenarios, se estima que a nivel mundial el número de equilibrio de las especies de plantas se reduce en un 10 a 15% solo como resultado de la pérdida de hábitat durante el periodo de 1970 a 2050 (certeza baja), y que otros factores, como el exceso de tomas, las especies invasoras, la polución y el cambio climático, incrementarán el ritmo de la extinción.

La degradación de los servicios de los ecosistemas constituye una barrera importante para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y de las metas para 2015 de esos ODM. Los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio adoptados por las Naciones Unidas en 2000 están orientados a mejorar el bienestar humano mediante la reducción de la pobreza, el hambre y la mortalidad infantil y materna; asegurando la educación para todos y controlando y gestionando las enfermedades; ocupándose de las disparidades de género; asegurando la sostenibilidad ambiental; y buscando asociaciones mundiales. Para cada uno de los ODM, los países han adoptado metas que se deben alcanzar para 2015. Las regiones que se enfrentan a los retos más grandes para alcanzar esas metas son las mismas que se enfrentan a los problemas más serios en cuanto a degradación de los ecosistemas.

Si bien los cambios en las políticas socioeconómicas van a desempeñar un papel primordial en el logro de la mayoría de las ODM, es improbable que se alcancen muchas de las metas (y objetivos) sin no se produce una mejora significativa en la gestión de los ecosistemas. Ya se ha descrito el papel de los cambios en los ecosistemas en la exacerbación de la pobreza (Objetivo 1, Meta 1) de algunos grupos de personas, y no se puede alcanzar el objetivo de la sostenibilidad ambiental, incluido el acceso al agua potable (Objetivo 7, Metas 9, 10 y 11) cuando se están degradando la mayoría de los servicios de los ecosistemas. El progreso hacia otros tres ODM depende particularmente de una gestión adecuada de los ecosistemas:

- Hambre (Objetivo 1, Meta 2): Los cuatro escenarios de la Evaluación pronostican un progreso en la eliminación del hambre, pero a ritmos mucho más lentos que los que se necesitan para alcanzar la meta acordada internacionalmente de reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas que sufren hambre.
- Mortalidad infantil (Meta 4): La malnutrición es la causa subyacente de una proporción importante de todas las muertes infantiles. Tres de los escenarios de la Evaluación presentan reducciones de 10 a 60% de la malnutrición infantil para 2050, pero aumenta en Orden desde la fuerza (certeza baja). La mortalidad infantil también está fuertemente influenciada por las

enfermedades asociadas con la calidad del agua. La diarrea es una de las causas predominantes de mortalidad infantil en todo el mundo.

- Enfermedad (Meta 6): En los escenarios de la Evaluación más prometedores, se hacen progresos hacia el logro de la Meta 6, pero en Orden desde la fuerza es factible que las condiciones sociales y de la salud en el Norte y el Sur se distancien aún más, exacerbando los problemas de salud en muchas de las regiones de bajos ingresos.

3.4 Conclusión 4ª

El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación, pero ello requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas, cambios que actualmente no están en marcha. Existen muchas opciones para conservar o fortalecer servicios específicos de los ecosistemas de forma que se reduzcan las elecciones negativas que nos veamos obligados a hacer o que se ofrezcan sinergias positivas con otros servicios de los ecosistemas.

Tres de los cuatro escenarios de la Evaluación muestran que con cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas se pueden mitigar muchas de las consecuencias negativas de las crecientes presiones sobre los ecosistemas, si bien los cambios que se requieren son grandes y en la actualidad no están en marcha. En solo uno de los escenarios (Orden desde la fuerza) se pronostica que todos los servicios de provisión, de regulación y culturales estarán en peores condiciones en 2050 que lo que están ahora. En los otros tres escenarios, por lo menos una de las tres categorías de servicios estará en mejores condiciones en 2050 de que lo que estaba en 2000.

Sin embargo, la dimensión de las intervenciones que permiten llegar a estos resultados positivos es substantiva, incluyendo importantes inversiones en tecnologías ambientalmente adecuadas, una activa gestión adaptativa, acciones proactivas para abordar los problemas ambientales antes de que se hagan sentir en su totalidad las consecuencias, grandes inversiones en servicios públicos (como educación y salud), acciones decididas para reducir las disparidades socioeconómicas y eliminar la pobreza, y una mayor capacidad de los individuos para gestionar los ecosistemas de manera adpatativa. Sin embargo, aún en los escenarios en que mejoran una o más de las categorías de servicios de los ecosistemas, se continúa perdiendo biodiversidad y, por lo tanto, la sostenibilidad a largo plazo de las acciones destinadas a mitigar la degradación de los ecosistemas es incierta.

Las acciones del pasado para aminorar o revertir la degradación de los ecosistemas han generado beneficios significativos, pero por lo general estas mejoras no han mantenido el mismo ritmo que las crecientes presiones y demandas. Si bien la mayoría de los servicios de los ecosistemas que se examinaron en la Evaluación se están degradando, el alcance de esa degradación hubiera sido mucho mayor sin las respuestas que se pusieron en práctica en las últimas décadas. Por ejemplo, se han llegado a establecer más de 100.000 áreas protegidas (incluyendo áreas estrictamente protegidas, como los parques nacionales, y también áreas gestionadas para el uso sostenible de los ecosistemas naturales, de donde se puede extraer madera o productos silvestres).

Esas áreas cubren cerca del 11,7% de las tierras del planeta y desempeñan un papel importante en la conservación de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas (si bien persisten lagunas importantes en la distribución de las áreas protegidas, sobre todo en los sistemas marinos y de agua

dulce). Los avances tecnológicos también han ayudado a aflojar el aumento de las presiones sobre los ecosistemas originadas en el incremento de la demanda de sus servicios.

Se pueden desarrollar sustitutos para algunos los servicios de los ecosistemas, pero no para todos, aún cuando sus costos son por lo general altos y además esos sustitutos pueden tener otras consecuencias negativas para el medio ambiente. Por ejemplo, la sustitución de la madera por vinilo, plásticos y metales ha ayudado a que el crecimiento del consumo mundial de madera en los últimos años haya sido relativamente lento. Pero si bien la disponibilidad de sustitutos puede reducir la presión sobre determinados servicios de los ecosistemas, es posible que no siempre ellos representen un beneficio neto para el medio ambiente. La sustitución de la leña por combustibles fósiles, por ejemplo, reduce la presión sobre los bosques y baja la polución del aire dentro de las casas pero también ocasiona un aumento neto de las emisiones de gases de efecto invernadero. Con frecuencia, los sustitutos son más costosos que los servicios originales de los ecosistemas.

La degradación de los ecosistemas raramente puede revertirse sin acciones que aborden los efectos negativos o refuercen los efectos positivos de uno o más de las cinco generadores indirectos del cambio: cambios en la población (incluyendo su crecimiento y las migraciones), cambios en la actividad económica (incluyendo el crecimiento de la economía, las disparidades en la riqueza y los patrones de comercio), los factores sociopolíticos (incluyendo factores que van desde la existencia de conflictos hasta la participación del público en las decisiones), factores culturales, y cambio tecnológico. Estos factores, colectivamente, influencian el nivel de producción y consumo de los servicios de los ecosistemas y la sostenibilidad de la producción.

Tanto el crecimiento económico como el de la población llevan a un aumento del consumo de los servicios de los ecosistemas, aún cuando las repercusiones ambientales negativas de cualquier nivel de consumo en particular dependen de la eficiencia de las tecnologías que se utilicen para producir el servicio. Con demasiada frecuencia, las acciones para aminorar la degradación de los ecosistemas no tienen en cuenta a estos generadores indirectos del cambio. Por ejemplo, la gestión de los bosques está más fuertemente influenciada por acciones que se emprenden fuera del sector forestal, tales como las políticas comerciales y los arreglos institucionales, las políticas macroeconómicas y las políticas en otros sectores, como la agricultura, las infraestructuras, la energía y la minería, que por las acciones se emprenden dentro del sector.

Un conjunto eficiente de respuestas que aseguren una gestión sostenible de los ecosistemas debe abordar los generadores directos e indirectos de cambio que se acaban de describir y eliminar las barrares relativas a:

- Los arreglos institucionales y de gobernanza inapropiados, incluyendo la presencia de la corrupción y los sistemas débiles de regulación y rendición de cuentas.
- Las disfunciones de los mercados y el mal direccionamiento de los incentivos económicos.
- Los factores sociales y de comportamiento, incluyendo la falta de poder político y económico de algunos grupos (como la gente pobre, las mujeres y los pueblos indígenas), que dependen en gran medida de los servicios de los ecosistemas o se ven perjudicados por su degradación.
- Las bajas inversiones en el desarrollo y difusión de tecnologías que podrían aumentar la eficiencia del uso de los servicios de los ecosistemas y reducir las repercusiones negativas de distintos generadores de cambio en los ecosistemas.
- La insuficiencia del conocimiento (como así también el escaso uso del que ya existe) con respecto a los servicios de los ecosistemas y a las respuestas de gestión, de políticas, tecnológicas, de comportamiento e institucionales que podrían reforzar los beneficios de esos servicios, conservando al mismo tiempo los recursos.

Todas estas barreras se ven exacerbadas por la débil capacidad humana e institucional relativa a la evaluación y gestión de los servicios de los ecosistemas, las escasas inversiones en la regulación y gestión de su utilización, la falta de sensibilización del público, y la falta de sensibilización en los que toman decisiones con respecto a las amenazas que representa la degradación de los servicios de los ecosistemas, como así también a las oportunidades que podría brindar una gestión más sostenible de los ecosistemas.

La Evaluación examinó 78 opciones de respuesta para los servicios de los ecosistemas, la gestión integral de los ecosistemas, la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad y el cambio climático. Muchas de esas opciones son muy prometedoras para eliminar aquellas barreras y conservar o reforzar de manera sostenible el suministro de servicios de los ecosistemas.

A veces se requieren cambios en los marcos de la gobernanza institucional y ambiental a fin de crear las condiciones que sean conducentes a una gestión eficaz de los ecosistemas, mientras que en otros casos las instituciones existentes podrían satisfacer estas necesidades pero se encuentran con grandes obstáculos para hacerlo. Muchas de las instituciones existentes a nivel mundial y nacional tienen el mandato de ocuparse de la degradación de los servicios de los ecosistemas pero se enfrentan con una serie de restos para hacerlo, relacionados en parte con la necesidad de una mayor cooperación entre los distintos sectores y de respuestas coordinadas a una multiplicidad de escalas. Sin embargo, dado que una serie de los asuntos identificados en esta evaluación constituyen preocupaciones recientes y no se os tuvo en cuenta en el diseño de las instituciones de hoy en día, en algunos casos puede ser necesario hacer cambios en las instituciones existentes y el desarrollo de otras nuevas, particularmente a escala nacional. Las instituciones nacionales y mundiales existentes no fueron diseñadas para tomar en cuenta, en particular, la gestión de recursos que están imbricados, una característica de muchos de los servicios de los ecosistemas.

Las cuestiones relativas a la propiedad y acceso a los recursos, a los derechos a la participación en la toma de decisiones, y a la regulación de determinados tipos de uso de los recursos o de descarga de desperdicios pueden influenciar fuertemente la sostenibilidad de la gestión de los ecosistemas, y son determinantes fundamentales en cuanto a quiénes van a ser los ganadores y quiénes los perdedores como consecuencia de los cambios en los ecosistemas. La corrupción, un gran obstáculo para la gestión eficiente de los ecosistemas, también se origina en la debilidad de los sistemas de regulación y de rendición de cuentas. Las intervenciones prometedoras incluyen:

- La inclusión de las metas de la gestión de los ecosistemas en otros sectores y dentro de los marcos más amplios de la planificación del desarrollo. Las decisiones de política pública más importantes que afectan a los ecosistemas se toman con frecuencia en organismos y en la arena política que no son los de los encargados de la protección de los ecosistemas. Por ejemplo, los documentos de estrategia de lucha contra la pobreza (DELP) preparados por los gobiernos de los países en desarrollo para el Banco Mundial y otras instituciones determinan en gran medida las prioridades de las políticas nacionales de desarrollo, pero en general en ellos no se ha tenido en cuenta la importancia de los ecosistemas para mejorar la condición humana de los sectores más pobres.
- La mayor coordinación entre los principales acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente y entre éstos y otras instituciones internacionales económicas y sociales. Los acuerdos internacionales son indispensables para abordar las preocupaciones relativas a los ecosistemas que son de carácter transfronterizo, pero existen numerosos obstáculos que debilitan actualmente la efectividad de aquéllos. Se están dando pasos para aumentar la coordinación entre estos mecanismos y ello podría ayudar a que el conjunto de los instrumentos enfoque

mejor su actuación. Sin embargo, también hace falta la coordinación entre los acuerdos multilaterales relativos al medio ambiente y las instituciones internacionales que son más poderosas políticamente, tales como los acuerdos económicos y del comercio, para asegurar que éstas no van a contra corriente. Y también es necesario que las instituciones y sectores pertinentes coordinen la aplicación de estos acuerdos a nivel nacional.

- La mayor transparencia y rendición de cuentas con respecto a la actuación de los gobiernos y del sector privado en lo relativo a decisiones que tienen una repercusión sobre los ecosistemas, incluso a través de una mayor participación en la toma de decisiones de los interesados directos que estén concernidos. Las leyes, políticas, instituciones y mercados que se han puesto en marcha con la participación pública en la toma de decisiones tienen mayores probabilidades de ser eficientes, y de ser percibidas como siendo justas.

  La participación de los interesados directos también contribuye al proceso de toma de decisiones porque permite una mejor comprensión de las repercusiones y de la vulnerabilidad, la distribución de los costos y beneficios asociados con las elecciones que se hagan, y la identificación de una gama más amplia de las opciones de respuesta que están disponibles en un determinado contexto. Y la participación de los interesados directos y la transparencia en la toma de decisiones pueden aumentar la rendición de cuentas y reducir la corrupción.

4 Cuestiones metodológicas

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005, 2006, 2007) establece 4 grupos de servicios derivados de los ecosistemas. En el desarrollo de los mismos suele integrarse los Servicios esenciales o de soporte, con los Servicios de Regulación. Este criterio, es mantenido igualmente en el presente documento.

Servicios de los Ecosistemas	
1.- Servicios de regulación	
Beneficios relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como la regulación del clima, del agua y de ciertas enfermedades que afectan al ser humano.	
*	Ciclo de Nutrientes, Cambio Climático y Calidad del aire
*	Salud humana
*	Regulación del ecosistema de enfermedades infecciosas
*	Procesado de residuos y desintoxicación
*	Regulación de riesgos naturales: Inundaciones e incendios
*	Regulación biológica de servicios de los ecosistemas
2.- Servicios de aprovisionamiento	
Productos que se obtienen de los ecosistemas, entre estos están los recursos genéticos, los alimentos y fibras y el agua dulce.	
*	Agua dulce
*	Alimentos
*	Madera, Fibras y combustibles
*	Nuevos productos e industrias de la biodiversidad
3.- Servicios culturales	
Beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, el recreo y las experiencias estéticas entre las que se encuentran los sistemas de conocimiento [populares], las relaciones sociales y los valores estéticos	
*	Servicios culturales y de uso público
4.- Servicios esenciales o de soporte	
Servicios de los ecosistemas que son necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas. Algunos ejemplos son la producción de biomasa, la producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua y la provisión de hábitat.	
Los principales servicios aparecen integrados con los del segundo grupo. Otros autores incluyen aquí servicios como: Producción primaria. Formación del suelo.	

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio plantea un metodología global para todo los ecosistemas del planeta, derivada en gran medida de las limitaciones de las fuentes de información existentes para evaluar los servicios a escala planetaria. El aplicar esta metodología a una escala supra-regional (continental), regional (estatal) o local, obliga a reformular los tipos de fuentes de información territorial aplicadas, incrementando el grado de resolución de las mismas y evaluando procesos que en el ámbito global no pueden ser considerados.

El análisis de los diversos tipos de servicios prestados por los ecosistemas se aborda desde el concepto de desarrollo sostenible. La Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland), en 1987 definió Desarrollo Sostenible como: "el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades". Posteriormente, en el Convenio sobre la Diversidad Biológica se define "utilización sostenible", como la utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

El ámbito del desarrollo sostenible ha sido dividido conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. El medio ambiente da soporte y recursos a distintas empresas y actividades humanas, que generan los productos básicos para el mantenimioento y desarrollo de la sociedad (alimentos, ropa, vivienda, trabajo, etc). El bienesar social, viene marcado por el conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social esta íntimamente ligado a la bonanza económica y al medio ambiente. El aspecto ambiental, viene marcado por la necesidad de asegurar la compatibilidad entre la actividad social y la preservación del patrimonio natural y de la biodiversidad. Del análisis de los impactos históricos y actuales del desarrollo económico – social (pérdida o alteración de la biodiversidad, consumo de recursos de difícil renovación, generación de residuos y emsiones, etc), se derivan los umbrales que marcan que el desarrollo sea sostenible o insostenible.

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles.

1.- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.

2.- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

3.- Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Distintos autores mantienen, como ya lo había planteado Maltus, que el mantenimiento de los límites de sostenibilidad económico – social y ambiental, en territorios fuertemente dependiente de la explotación directa de ecosistemas naturales, solamente es posible regulando la población. En los países desarrollados, estos criterios se plantean desde una óptica diferentes, en primer lugar el exceso de población no es una preocupación, ya que incluso en determinadas épocas y contextos se fomenta la llega de población extranjera. En segundo lugar, los ecosistemas naturales tienden a ser residuales en los países desarrollados, sobre todo en el etremo SW de Europa, donde los ecosistemas artificiales, de escasa diversidad biológica, generan elevadas cantidades de servicios de provisión, mientras que los medios seminaturales y naturales, han ido quedando progresivamente confinadas en áreas con mayor o menor grado de protección, y en las que se ha reducido la obtención de servicios de provisión.

En esta situación asegurar el mantenimiento de la biodiversidad para las sociedad actual y para las generaciones futuras, obliga a plantear un ordenamiento de los usos y aprovechamiento de los sevicios de los ecosistemas, estableciéndose criterios mínimos, para las áreas conformadas por sistemas artificiales o medios naturales muy tranformados, las cuales se orientan a la obtención de los servicios de provisión. Por el contrario, existen áreas donde la necesidad de asegurar la perservación de la biodiversidad obligarían a reducir los sevicios que hasta la actualidad se obtenían de los ecosistemas, más aun cuando lo mismos ya mostraban síntomas evidentes de agotamiento. La definición de estas

áreas en los que determinados tipos de servicios de provisión deben ser reguladas, corresponden a determinadas figuras de áreas protegidas, o incluso a determinadas zonas de estas, así como a determinados componentes del patrimonio natural y de la biodiversidad (hábitats de interés comunitario, especies protegidas de flora y fauna).

En el presente estudio se han valorado los servicios prestados por los ecosistemas desde una prespectiva diacrónica, considerando los cambios sufridos por los ecosistemas en relación con los tipos de aprovechamientos o actividades humanas. El análisis diacrónico nos permite comparar la situación en entre las distintas Reservas de la Biosfera de Galicia, frente a las tendencias observadas en el conjunto de la Comunidad Autónoma, así como nos permitirá inferir, para determinados recursos y actividades, la situación más previsible que se podría generar a corto o medio plazo.

Como se ha indicado anterioremente los límite de sostenibilidad, quedan fijados por la propia entidad jurídica de la Reserva de la Biosfera, como área protegida por instrumento natural (Ley 42/2007), en las que al menos, su zona núcleo se corresponden con una figura de Espacio Natural Protegido establecida en la Ley 42/2007 o en la Ley 9/2001 de Conservación de la Naturaleza de Galicia. La condición de espacio natural es complementada con las normativas relativas a la conservación de determinados tipos de ecosistemas (Directiva Hábitats, Ley 42/2007) o de núcleos poblacionales de especies de fauna y flora silvetre (Directiva Aves, Directiva Hábitats, Ley 42/2007, Ley 9/2001).

La Red Mundial de reservas de Biosfera (RMBR), incluía en el año 2009, tras la última reunión del Consejo Internacional de Coordinación del programa Hombre y Biosfera (M&B) en Jeju (República de Corea), por 533 reservas, repartidas en 106 países. Cinco de ellas están situadas en Galicia, representado cerca del 20% del territorio continental.

La Reserva de la Biosfera Terras do Miño fue la primera reserva reconocida en Galicia, es la más extensa e incluye dos grandes unidades paisajísticas, la Cuenca Alta del Miño, o Alto Miño, conformada por una extensa unidad de fisionomía plana, la Terra Chá, que da paso a un territorio de valles que progresivamente se van encajando. La segunda unidad de la gran reserva lucenses, aparece conformada por varias sierras, que forman parte de las estribaciones centrales, septentrionales y orientales de Galicia, siendo la Sierra del Xistral, el área montañosa de mayor extensión y altitud. La reserva está formada por 25 municipios rurales y un centro urbano, que están profundamente concienciados en que la manutención, conservación y desarrollo local sostenible del área es de vital importancia, tanto para la población como para el medio ambiente. El interés de la Reserva de Terras do Miño se centra en la diversidad de sus agrosistemas y en el gran número de humedales que alberga, desde turberas de cobertor, turberas altas, turberas boscosas, como bosques aluviales y de ribera, lagunas distróficas, termales y oligotróficas.

Reservas de la Biosfera de Galicia

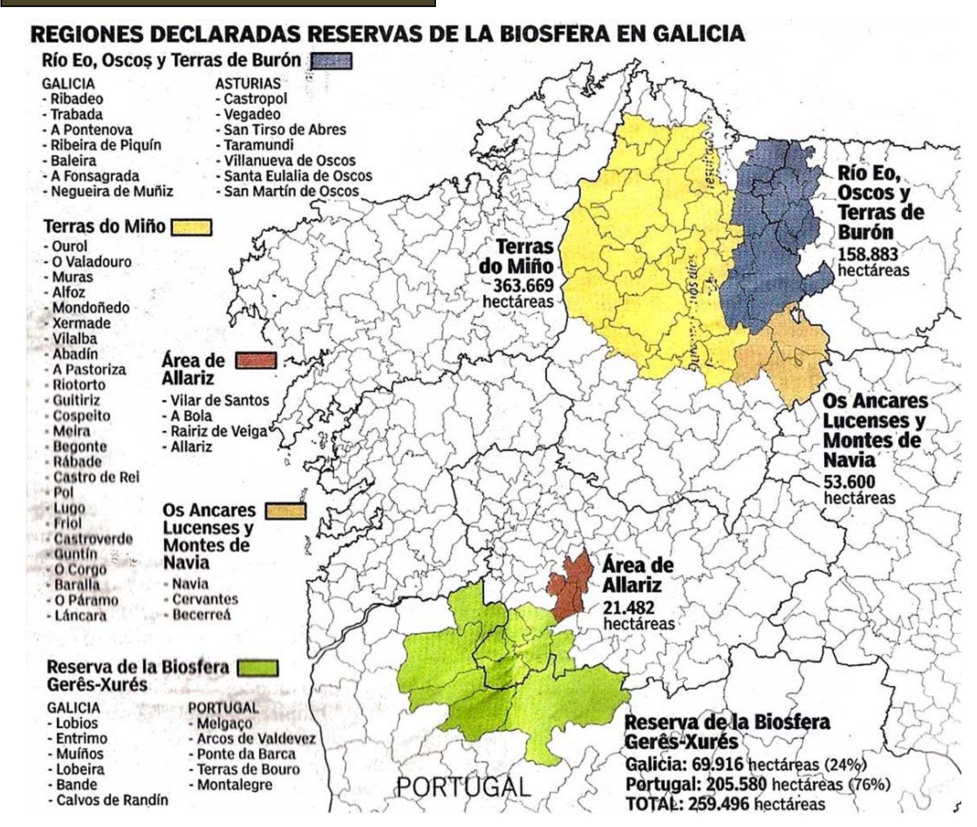


Figura.- Reservas de la Biosfera de Galicia. Fuente: La Voz de Galicia.

La Reserva de la Biosfera de Os Ancares Lucenses y Montes de Navia, Cervantes y Becerreá, incluye una de las áreas de mayor valor ambiental, paisajístico y etnobiológico de Galicia, la montaña de los Ancares. En 1929, un grupo de investigadores y profesores de la Universidad de Santiago, coordinado por Don Luis Iglesias Iglesias, propone la declaración de esta unidad montañosa como “Parque Nacional”, en conformidad con las iniciativas que en ese momento se estaban desarrollando, tras la promulgación de la Ley de 1916. El territorio destaca por la gran diversidad y extensión de matorrales y bosques, así como por una rica flora y fauna, entre la que se incluyen dos especies de gran interés, el oso pardo cantábrico y el urogallo.

La UNESCO, en el documento oficial de declaración de la Reserva de la Biosfera del Area de de Allariz se destacan los valores naturales del territorio, ligados íntimamente a la historia del último gran humedal lacunar del área atlántica Ibérica, la laguna de Antela, de la cual en la actualidad solamente permanencen pequeñas áreas de brañas y veigas, en Rairiz da Veiga, y Vilar de Santos, incluyendo la Carballa da Rocha, un inmenso roble centenario, que formaba parte de un antiguo bosque higrófilo. La Reserva del Area de Allariz destaca además por su importante patrimonio cultural, material e inmatiral, que ha sido objeto de un importante número de proyectos de conservación y potenciación, que han recibido reconocimiento nacional e internacional.

La cuarta Reserva de la Biosfera, la reserva del Río Eo, Oscos y Terras de Burón, es la primera reserva inter-autonómica del Estado, compartiendo terrenos de Asturias y de Galicia, que se adscriben a tres unidades básicas. La cuenca del Río Eo, desde su nacimiento en “Fontedeo”, hasta su desembocadura en el Mar Cantábrico, a través de la Ría de Ribadeo. La comarca asturiana de los Oscos y la comarca gallega de Terras de Burón, que aparece conformada por dos términos municipales, A Fonsagrada y Navia de Suarna. A lo largo de estas tres unidades se suceden distintos paisajes, litoral, valles y montaña, que perservan imporantes áreas de interés para la conservación, así como de valores culturales y etnográficos. La especie singular de la Reserva, es el salmón Atlántico, que encuentra en el río Eo, uno de sus lugares de sobrevivencia, y con el especies como el reo o el mejillón de río.

La última Reserva de la Biosfera declarada en Galicia se corresponde con, la Reserva Internacional Xurés – Gerês, articulada entre el Parque Natural de Baixa Limia – Xeres en Galicia, y del Parque Nacional do Gerês en Portugal. La Reserva con más de 259.000 ha, es la primera reserva transfronteriza española. En el ámbito de la reserva destaca la abundancia de formas y depósitos periglaciares y glaciares, originados en las últimos episodios estadiales del Cuaternario. La montaña del Xurés-Gerês, es rica en especies endémicas y de área de distribución muy repartida, vinculada a la existencia de diversos tipos de matorrales, humedales de montaña y medios rúpicolas. Las áreas de menor altitud, muestran pequeñas áreas boscosas, dentro de un paisaje eminentemente agrario, donde todavía es posible observar árboles centenarios o especies raras como el Prunus lusitanica.

5.1 Terras do Miño

Reserva de Biosfera de Terras do Miño se ubica en el NW de la Península Ibérica, quedando delimitada en su mayor parte por la cuenca alta del río Miño, terreno de topografía predominantemente horizontal que se sitúa entre los 600 m y los 350 m de altitud, junto con los rebordes montañosos de la cuenca que hacen de divisoria frente a los cursos que desembocan en el Mar Cantábirco. El reborde montañoso Norte, está delimitado por la Sierra del Xistral (1.050 m) y otras estribaciones de menor altitud. El reborde montañoso E viene marcado por las Sierras Centrales de Galicia y el W por las estribaciones occidentales de la Cordillera Cantábrica. El cierre sur de la Reserva coincide con el denominado tramo medio del Río Miño, en el que este curso fluvial sufre un progresivo encajonamiento, que contrasta con la planitud que marca la cuenca alta.

Los límites de la Reserva responden a criterios paisajísticos y ecológicos. Estableciendose un continuo entre la cuenca alta del Miño y los rebordes montañosos que la enmarca, así como con la cuenca del río Eo, ya que esta Reserva contacta al Este con la Reserva de Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón. En las áreas montañosas periféricas el límite de la reserva ha buscado incrementar la diversidad en cuanto a tipos de hábitats y especies de interés para la conservación, evitando establecer una fragmentación de la misma, a pesar de que algunas de las áreas corresponden ya a terrenos de las cuencas hidrográficas Cantábricas. Dichos límites incluyen de forma total o parcial un total de 26 municipios en la Reserva, todos ellos pertenecientes a la provincia de Lugo: Abadín, Alfoz, Baralla, Begonte, Castro de Rei, Castroverde, O Corgo, Cospeito, Friol, Guitiriz, Guntín, Láncara, Lugo, Meira, Mondoñedo, Muras, Ourol, Outeiro de Rei, O Páramo, A Pastoriza, Pol, Rábade, Riotorto, O Valadouro, Vilalba y Xermade.

De acuerdo con las clasificaciones efectuadas a nivel Peninsular (Rivas-Martínez 1987, 1996, 1997; Rivas-Martínez *et al.* 1999; Rivas-Martínez & Loidi 1999) y Gallego (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008), la Reserva de la Biosfera se incluye íntegramente dentro del “Macrobioclima Templado”. El área montañosa septentrional (Sierra del Xistral) correspondería al “Bioclima Hiperoceánico - Subhiperoceánico”, mientras que el resto del territorio se adscribiría al “Bioclima Oceánico - Semihiperoceánico” (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008).

Las diferentes propuestas de sectorización biogeográfica del NW Ibérico incluyen el área de la Reserva de la Biosfera dentro de la Región Biogeográfica Atlántica o Eurosiberiana, Provincia Atlántico Europea (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007). La zona montañosa septentrional (Sierra del Xistral) pertenecería al Sector Galaico-Asturiano, mientras que el resto de la Reserva se adscribiría al Sector Galaico interior (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007).

Los relieves montañosos de la Reserva están configurados por rocas silíceas, predominando los granitos, esquistos y cuarcitas. El área central se corresponde a una antigua cuenca sedimentaria colmatada por materiales igualmente silicios durante el Cenozoico, aunque en profundidad aparecen importantes formaciones de rocas calizas. El estudio litológico y sedimentológico de la cuenca es muy incompleto.

Las montañas septentrionales albergan un importante número de depósitos de origen glaciar y preiglaciar formados en los últimos periodos estadiales del Cuaternario. Considerándose como los depósitos glaciares más occidentales del continente europeo. Entre los depósitos superficiales, destaca igualmente la presencia de abundantes turberas fosilizadas y activas. La edad de estos depósitos supera los 50.000 años, constituyendo una de las áreas de mayor interés para el estudio de la dinámica climática y paisajística del NW Ibérico.

Los yacimientos paleontológicos de edad pre-cuaternaria se encuentran muy poco estudiados. La información paleo-ecológica y paleontológica se centra en depósitos naturales de edad pleistocena y holocena, así como en yacimientos arqueológicos de esta misma cronología.

La superficie total de la Reserva asciende a un total de 363.668,9 ha, de las que 35.501,9 ha (un 9,8%) se encuentran incluidas en la zona núcleo. La superficie restante se reparte entre la zona tampón (79.921,9 ha, un 22%), y de forma mayoritaria en la zona de transición, que cuenta con un total de 248.245,1 ha (el 68,2%).

	Total
Superficie total de la Reserva	363.668,9 ha
Superficie zonas núcleo	35.501,9 ha
Superficie zonas tampón	79.921,9 ha
Superficie zonas transición	248.245,1 ha

Las zonas núcleo incluyen las áreas de mayor valor biológico del territorio y aparecen representadas por el corredor fluvial del río Miño, al que se han integrado diversos tipos de humedales continentales, y de manera concreta la totalidad de medios lacunares de carácter naturales – seminatural. La otra gran área de zonas núcleo aparece representada por la Sierra del Xistral, donde se ubica una importante rerpesentación de ecosistemas de turbera de montaña, incluyendo el único sistema (>50ha) de turbera de cobertor activo del Sur del continente europeo. Las áreas núcleo aparecen rodeadas por zonas de tampón.

La práctica totalidad de las zonas núcleo de la Reserva de Biosfera poseen la condición de Espacio Protegido Red Natura 2000 (LIC Parga-Ladra-Támoga, LIC Serra do Xistral, LIC Ría de Foz-Masma, LIC Serra do Careón) y de Espacio Natural Protegido (ZEPVN Miño-Neira, ZEPVN Parga-Ladra-Támoga, ZEPVN Serra do Xistral, ZEPVN Ría de Foz-Masma, ZEPVN Serra do Careón). Algunos tramos fluviales y diversos humedales de la cuenca alta del Miño incluidos en la zona núcleo no aparecen englobados en figuras de Espacios Naturales Protegidos o en áreas protegidas de la Red Natura 2000. Estos medios están protegidos por la legislación estatal de aguas. Algunos de ellos (laguna de Caque, laguna de Fonmiña) son terrenos públicos destinados a la conservación.

El área montañosa septentrional (LIC Sierra del Xistral) alberga una importante superficie de humedales de montaña conformada por brezales húmedos, turberas altas y turberas de cobertor. Las turberas de cobertor de la Sierra del Xistral son las únicas representaciones de este tipo peculiar de turberas, considerada como hábitat prioritario, peresente en la Península Ibérica. Estos humedales de montaña albergan una rica y rara flora de briófitos, plantas superiores y comunidades de invertebrados.

La Reserva alberga una buena representación de bosques climácicos conformados por diversos tipos de robledales (*Quercus robur, Quercus pyrenaica*), con una gran diversidad de especies vasculares. Los tramos fluviales que recorren las áreas de menor altura muestran probablemente la mejor representación de bosques aluviales y de galería del Norte de la Península Atlántica. Algunos de los bosques de ribera poseen más de 60 especies características de ambientes nemorales. En consecuencia, los cauces fluviales albergan una rica y nutrida diversidad de especies, tanto de bivalvos (Margaritifera, Unio, Anodonta), como de plantas vascualares (*Isoetes*, *Luronium*) o de vertebrados (*Lutra lutra*).

En los distintos ecosistemas, y fundamentalmente en los humedales, se encuentra un importante número de especies protegidas por las Directiva Aves y Hábitat, así como especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas. El territorio es además el límite de distribución occidental de numerosas especies. Entre ellas cabe destacar *Fagus sylvatica*.

Zonificación de la Reserva

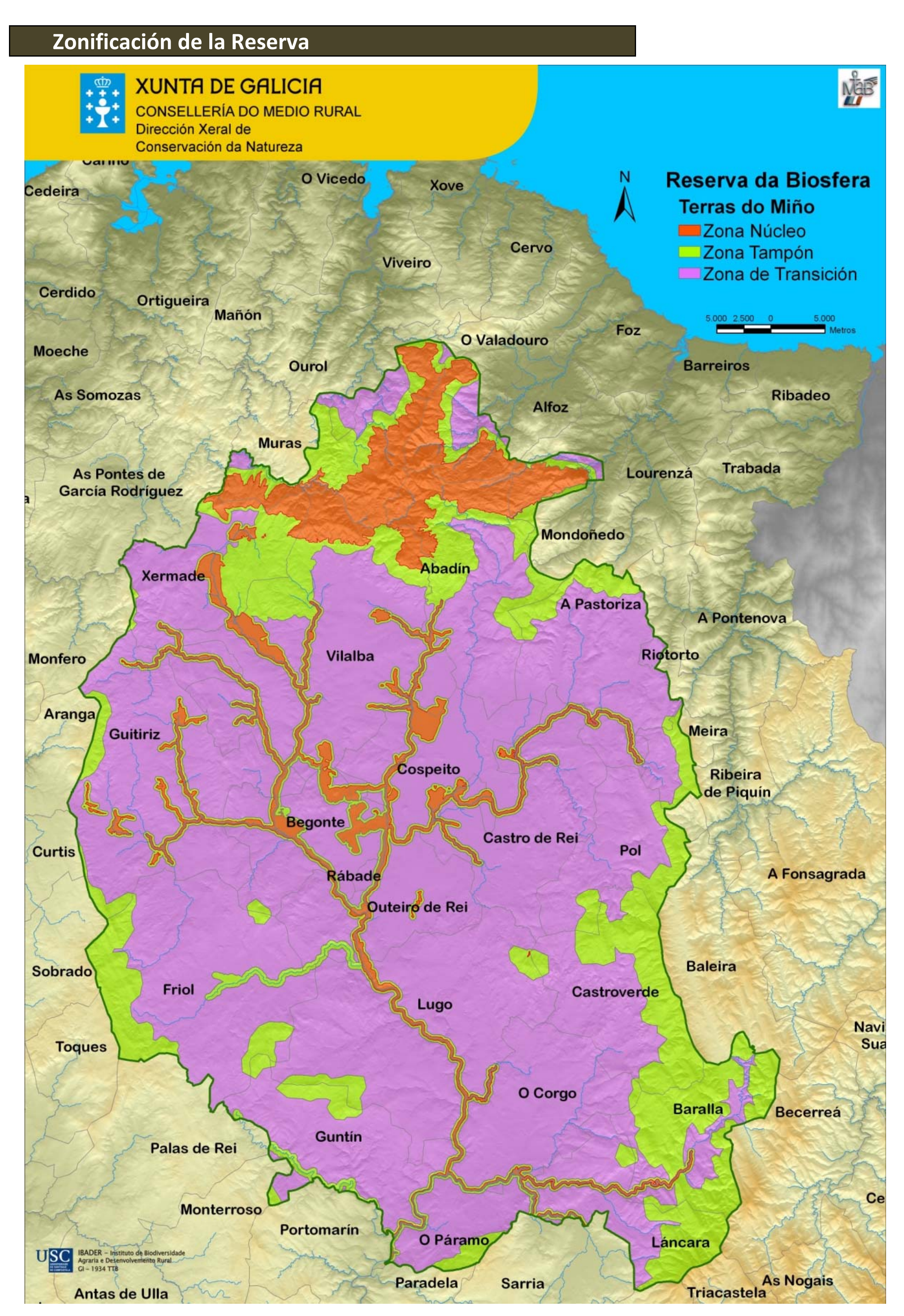


Figura. Mapa de zonificación de la Reserva de Biosfera Terras do Miño.

Se han identificado un total de 32 hábitats de interés comunitario (Anexo I DC 92/43/CEE) dentro del territorio de la Reserva, de los que 10 se consideran prioritarios. Las prácticas más habituales llevadas a cabo en estos hábitats son pequeñas cortas de bosques naturales o seminaturales, recogida de castañas, pastoreo extensivo (caballo, vacas) en régimen de semi-libertad, sistemas de prados de siega con formaciones pascícolas de elevada biodiversidad.

Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
3110	Aguas oligotróficas (*Littorelletalia uniflorae*)
3120	Aguas oligotróficas (*Isoetes spp.*)
3130	Aguas oligotróficas o mesotróficas
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas (*Chara spp*.)
3150	Lagos eutróficos naturales (*Magnopotamion o Hydrocharition*)
3160	Lagos y estanques distróficos naturales
3260	Ríos de pisos de planicie a montano
3270	Ríos de orillas fangosas (*Chenopodion rubri p.p., Bidention p.p*)
4020*	Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris* y *E. tetralix*
4030	Brezales secos europeos
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
6230*	Formarciones herbosas con *Nardus*
6410	Prados con molinias.
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
7110*	Turberas altas activas
7120	Turberas altas degradadas
7130*	Turberas de cobertor
7140	'Mires' de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del *Rhynchosporion*
7210*	Turberas calcáreas del *Cladium mariscus* y del *Caricion davallianae*
7230	Turberas bajas alcalinas
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
9180*	Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del *Tilio-Acerion*
91D0*	Turberas boscosas
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*
91F0	Bosques mixtos en las riberas de los grandes ríos
9230	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*
9380	Bosques de *Ilex aquifolium*

Tabla. Lista de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en la Reserva de Biosfera Terras do Miño.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de especies protegidas tanto por la normativa comunitaria (Directiva Aves, Directiva Hábitat), nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) y autonómica (Catálogo Gallego de Especies Amenazadas). El grupo de especies de flora es uno de los más importantes, puesto que en el mismo se incluyen hasta más de 30 taxones protegidas, entre los que cabe destacar la presencia de *Eryngium viviparum* (especie prioritaria), de *Luronium natans, Hydrocharis*

morsus-ranae, Lycopodiella inundata, Nymphoides peltata o *Isoetes fluitans*, consideradas todas ellas En Peligro de Extinción, así como las especies Vulnerables *Sphagnum pylaesii* o *Woodwardia radicans*.

Entre las especies de fauna cabe destacar el importante número de especies de invertebrados acuáticos de interés para la conservación con presencia en el territorio, como *Anodonta cygnea, Austropotamobius pallipes, Margaritifera margaritifera, Unio pictorum* o *Potomida littoralis,* entre otros. Entre los peces cabe destacar la presencia del espinoso (*Gasterosteus gymnurus*) en los cauces fluviales de la Reserva, así como el importante conjunto de especies de avifauna albergado en el territorio (más de 110 especies protegidas). Finalmente, en el conjunto de mamíferos presentas cabe destacar la presencia de los que presentan hábitos acuáticos, como *Galemys pyrenaicus* o *Lutra lutra.*

La Reserva de la Biosfera alberga un importante población distribuida tanto en pequeñas áreas urbanas (capitales de los términos municipales), como distribuida en un inmenso número de medianos y pequeños núcleos rurales, vinculados con la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales (agrícolas, ganaderos, forestales). La población tiene un carácter permanente. A lo largo del año existen pequeñas variaciones estacionales relacionadas con los diversos periodos vacacionales y con la celebración de fiestas patronales y populares. El flujo turístico aunque importante, no supone un cambio significativo en la población global de la reserva, aunque genera usos y demandas distintas, en relación con la población de carácter local.

La información estadística oficial no permite segregar con exactitud la población existente en cada municipio o parroquia que pertenecía al ámbito de la Reserva. El número estimado de núcleos dentro de la reserva supera los 600. Por ello, las cifras que se aportan corresponden a la totalidad del municipio, es decir, al área de influencia socio-económica. La población total de la reserva asciende a un total de 185.644 habitantes, de los que 104.303 habitantes (56,2 %) se encuentran concentrados en las capitalidades municipales, mientras que los 81.341 habitantes restantes (el 43,8% total) se encuentran como población rural de forma dispersa por el resto de los territorios municipales. La densidad de población de la reserva asciende a 74,95 hab/km2.

La Reserva incluye un gran número de yacimientos arqueológicos que abarcan desde el Paleolítico Superior Final hasta la Edad Media. Dentro de este amplio periodo, los yacimientos de la Reserva adquieren una gran relevancia a nivel del NW Ibérico al ser los únicos registros para determinados periodos del Pleistoceno, como es el caso de los niveles pleistocenos (50-40.000 años) de la Cova da Valiña, o los niveles del final del Tardiglaciar de Pena Grande. Con la adopción de la agricultura y de la ganadería en el territorio (hace 6.000 años), se incrementa progresivamente el número de yacimiento arqueológico, bien de carácter funerario (medoñas), o en periodo más recientes de poblados fortificados (castros). En relación con la ocupación romana se construyen las fortificaciones de la ciudad de Lugo, muralla declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el año 2000.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de elementos históricos tanto vinculados con el uso tradicional de los recursos naturales (hórreos, caneiros, molinos), con infraestructuras (puentes), así como de carácter religioso (monasterios, capillas, iglesias, catedral) y civil.

El patrimonio inmaterial es igualmente importante, aunque escasamente estudiado. Pudiéndose destacar la rica y poco estudiada toponimia del territorio, las numerosas leyendas de tradición oral, los festejos tradicionales, los oficios tradicionales de la zona como os canteiros, ferreiros, carpinteiros, serranchíns, fiandeiras, tecedeiras, afiadores, feirantes, seitureiros, curtidores, zapateiros, telleiros e muiñeiros en muchos de los cuales se puede observar la influencia de la colonia judía presente en el territorio. Asimismo, dentro de la lista de la UNESCO de patrimonio se encuentran el “Camino de Santiago” (Camino del Norte y Primitivo) y la “Muralla de Lugo”.

Los primeros vestigios de ocupación humana del territorio corresponden al final del Paleolítico Medio (más de 120.000 años). La adopción de la agricultura y de la ganadería no se produce hasta hace 5.500 años, y desde este fecha, y hasta hace 3.500 años, el paisaje natural sigue siendo el elemento fundamental del territorio, quedando las áreas de uso agrícola-ganadero, confinadas a pequeñas zonas del territorio, donde se instalan de forma no permanente los asentamientos humanos.

Hace 3.500 se inicia la ruralización del territorio con la aparición de asentamientos fijos, generalmente fortificados, los castros, que generan una importante huella ecológica del territorio, a medida que se expanden las actividades agrícolas y forestales, y se desforestan amplias zonas. Como consecuencia hace 2.000 años, la mayor parte del paisaje se muestra deforestado, conformados por superficies cultivadas en cultivo o abandonadas, así como amplias áreas dominadas por matorrales. Los medios naturales son cada vez más reducidos. La situación se agrava durante la invasión y dominación romana, alcanzándose el mínimo de cobertura arbórea tras el comienzo del Holoceno.

Las especies cultivadas en este amplio periodo que va desde la adopción de la agricultura a la llegada del invasor romano se corresponden mayoritariamente a cereales (trigos tetraploides de granos vestidos y trigos exhaploides de granos desnudos, cebadas de granos desnudos y vestido, mijo, avenas), así como leguminosas (habas, guisantes). La recolección de especies silvestres se centra en frutos carnosos (bellotas, avellanas) y en menor medida carnosos (peras y manzanas silvestres). La situación se mantiene con la llegada de los Romanos, observándose una intensificación en el cultivo de determinadas tipos de cereales. No se aprovecha el castaño silvestre, y no existe cultivo de vid o del olivo.

Con la caída del imperio Romano, el territorio pasa tras un periodo de incertidumbre a ser controlado por pueblos bárbaros llegados del SE de Europa, los Suevos. Los Suevos, y posteriormente los Visigodos, mantendrán y desarrollarán el sistema implantado por los romanos. El control del territorio queda en mano de una nobleza local y de una naciente y pujante iglesia que progresivamente va adquiriendo grandes cotos y privilegios. Como consecuencia de las luchas de poder por la posesión del territorio, van surgiendo límites, jurisdicciones y señoríos, estructurándose un sistema económico señorial, que se mantendrá a lo largo de la Edad Media y durante el Antiguo Régimen. Su célula básica fue la jurisdicción un territorio de límites precisos, sometido al poder de un señor, laico o eclesiástico. La propiedad de la tierra en manos de unos pocos y el rígido control económico que estos ejercían desde Pazos, Casas Grandes y desde los monasterios a través de foros y arrendamientos, hace que la mayor parte de los labradores estén férreamente sometidos a su señor, aunque también comienzan ya a aparecer pequeños propietarios que no dependen de nadie, normalmente con algún oficio artesano.

El agrosistema foral muestra en el territorio un claro dominio, con una organización de espacios regular, en la que se articulan pequeñas huertas, terrenos de labor cerrados con muros o con sebes arbóreos o arbustivos, prados de siega, y grandes superficies de matorrales empleadas como pasto, obtención de leñas y transformandas periódicamente tras su quema en cultivo de año y vez (rozas-estivadas). Se introduce el cultivo de la vid, del olivo, del centeno y del castaño.

A partir del Siglo XV con la llegada de los europeos a América se producirá una tímida difusión de nuevos cultivos, aunque por razón de carácter biológica y socio-económica, salvo el maíz, los nuevos cultivos no alcanzarán su expansión hasta finales del Siglo XVII. La época turbulenta y desastrosa que marcan los reinados de Carlos IV, José I, Fernando VII, e Isabel II, marcan la destrucción del sistema foral. La desamortización genero una importante pérdida de elementos culturales, así como la destrucción de la mayoría de los archivos eclesiásticos. La expoliación de los bienes eclesiásticos fue aprovechada por ciertos nobles y pequeños burgueses, para incrementar sus riquezas. Los errores técnicos en la normas desamortizadores, su difícil adopción al territorio gallego, y la falta de medios humanos y técnicos para llevarla a cabo, propicio que labradores a título individual o colectivo iniciaran un largo proceso para el registro como suyas, de propiedades anteriormente controladas por la Iglesias, y que en aquellas épocas

se consideraban como marginales o de nulo valor. Este proceso termina su consolidación en la Dictadura de Primo de Rivera, donde se aprueban las leyes que dirimen definitivamente el sistema foral, hecho que no se producirá hasta finales de la dictadura de Franco.

En la actualidad la mayor parte de la superficie del terreno corresponde a propiedad privada. Existe también una superficie importante de terreno como montes comunales, gestionados por los propios vecinos, que constituye un sistema de explotación y propiedad característico de Galicia (Ley 13/1989 de montes vecinales en mano común de Galicia). La propiedad de carácter público estatal corresponde mayoritariamente a las áreas de servidumbres de aguas, así como a propiedades urbanas. Los ayuntamientos y la Diputación Provincial poseen igualmente pequeñas propiedades, vinculadas al proceso histórico de supresión de la propiedad foral y de las visitadas que a partir de este momento sufrieron los montes comunales.

La mayor parte del territorio posee una vocación agrícola, ganadera y forestal, sobre todo en las zonas tampón y de transición, mientras que en la zona núcleo existe una importante proporción de áreas ocupadas por hábitats naturales (humedales lacunares, ríos, bosques aluviales, turberas, matorrales húmedos) que no son objeto de aprovechamiento intensivo, albergando únicamente aquellos ecosistemas compatibles un pastoreo de baja carga ganadera. La presencia de usos mineros (canteras) en la zona núcleo corresponden a explotaciones autorizadas con anterioridad a la declaración de la Reserva, e igualmente anterior a las figuras de espacios naturales que poseen estas mismas áreas.

La Reserva ha sido incluída en programas de Desarrollo Rural (LEADER, PRODER, FSE), resaltando como actividades tradicionales más relevantes con los objetivos de la Reserva el pastoreo extensivo sobre hábitats prioritarios, sistemas pascícolas con ecotipos tradicionales de elevada biodiversidad, cultivos hortícolas a pequeña escala con ecotipos tradicionales, queserías no industriales, la elaboración de productos cárnicos y el envasado de productos agroalimentarios locales (grelos, miel, etc). Esto ha permitido le existencia de diversos productos de calidad diferenciada, como las DOP “Queso de San Simón da Costa”, “Queso de Tetilla”, “Queso del Cebreiro”, o las IGP “Ternera Gallega”, “Lacón Gallego”, “Miel de Galicia”, “Patata de Galicia”, “Castaña de Galicia”, “Faba de Lourenzá”.

Con respecto a la previsión futura de los usos, es esperable una disminución importante de las áreas conformadas por agrosistemas tradicionales y especialmente de la superficie ocupada por diversos tipos de hábitats del Anexo I como brezales húmedos, brezales secos, bosques naturales o turberas, mientras que se incrementará las superficies de agrosistemas artificiales, grandes pastizales, repoblaciones de especies exóticas, etc.

El uso público en el ámbito de la Reserva de la Biosfera es todavía reducido, si se compara con otros espacios naturales de Galicia en los que existe un mayor número de visitantes (Parques Nacional das Illas Atlánticas, Parque Natural de Corrubedo o Parque Natural das Fragas do Eume). Las infraestructuras de uso público destinadas a la interpretación – formación ambiental son escasas, y deberían reforzar los contendidos en relación a los objetivos del programa M&B.

El territorio de la Reserva alberga algunas infraestructuras de uso público inadecuadas con el mantenimiento de los valores naturales. Estas afecciones deberían corregirse y evitar la realización de nuevas actuaciones que generen impactos sobre hábitats o especies protegidos. Es necesario incrementar las actuaciones de información, y sobre todo de vigilancia, en relación con determinado tipo de prácticas recreativas que generan un impacto significativo sobre el estado de conservación de los componentes de la biodiversidad, destacando: Circulación de quads y vehículos en actividades recreativas sobre hábitats naturales. Uso de munición de plomo en humedales.

También debe controlarse el mantenimiento de determinadas infraestructuras, donde el uso incorrecto de desbrozadoras manuales o mecánicas, la eliminación de la vegetación de cauces y riberas, merman la superficie de los hábitats y de las especies protegidas, dejando espacio para la instalación y expansión de elementos invasores.

La Reserva de la Biosfera carece de infraestructuras de investigación propias. Las labores de investigación sobre los componentes de la Reserva se realizan mayoritariamente por grupos de investigación y centros de la Universidad de Santiago (Campus de Lugo). Este campus se sitúa en la zona de transición, e incluye centros en los que se imparten titulaciones técnicas (Montes, Agrónomos, Forestales, Obras Públicas, Agrícolas, Ingeniería Química, Veterinaria), sanitarias (Enfermeria), socio-económicas (Administración de empresas), así como institutos de investigación (Instituto de Biodiversidad Agraria y Desarrollo Rural), y centros de investigación aplicada (Aula láctea). La ciudad de Lugo alberga además el CETAL (Centro de Tecnología Agroalimentaria), dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

La Reserva no promueve directamente planes o programas de ayuda a la investigación. No obstante, desde su creación la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño ha efectuado distintas actuaciones de I+D+I, con la colaboración de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible y la Universidad de Santiago (IBADER).

En los últimos años el área de la Reserva de la Biosfera se ha incluido como elemento referente en el desarrollo de distintos proyectos de investigación financiados por la Unión Europea, el Estado Español, o la Comunidad Autónoma de Galicia. Entre las líneas de investigación desarrolladas consideramos como más importantes: Cambio climático, estudios geomorfológicos y edafológicos, paleo-ecología (dinámica de paisajes y del clima durante el Cuaternario), ecología del paisaje mediante el uso de SIG y sensores remotos, caracterización y seguimiento de especies amenazadas de flora y fauna, monitorización y evaluación de humedales y tramos fluviales, caracterización y seguimiento de especies invasoras, valoración de recursos etnobiológicos y etnográficos.

Existe igualmente una importante actividad investigadora centrada en aspectos culturales y socioeconómicos, cuyas líneas de actuación más importantes son: Arqueología e investigaciones históricas, sistemas productivos agrícolas, ganaderos, forestales, economía, sociología, literatura.

El organismo de cuenca (actualmente Confederación Hidrográfica del Miño-Sil) mantiene una importante red de monitoreo de la calidad de las aguas en cursos fluviales y ríos dentro del la Reserva, que incluyen tres estaciones SAICA y varias estaciones secundarias. Existen igualmente en funcionamiento varias redes de monitoreo de parámetros metereológicos y de calidad del aire.

Los grupos de investigación de la Universidad de Santiago realizan el monitoreo de diversos tipos de medios ecológicos (humedales, bosques), en el ámbito de distintas redes científicas y de proyectos de investigación. Los principales tipos de hábitats y especies en las que se realizan trabajos de monitoreo de propiedades físicas y biológicas son aves en humedales, aves invernantes, especies acuáticas de flora (*Eryngium viviparum, Luronium natans, Isoetes fluitans*), especies acuáticas de fauna (*Margaritifera margaritifera*), bosques nativos y repoblaciones forestales, cursos fluviales, lagunas, turberas.

5.2 Ancares Lucenses y Montes de Navia, Cervantes y Becerreá

La sierra de Os Ancares tiene un gran interés desde el punto de vista biogeográfico, al marcar la transición entre la Región Eurosiberiana y la Región Mediterránea, lo que determina que el área montañosa acoja especies de origen septentrional (tanto centroeuropeas, cómo boreal) y especies de afinidades sub-mediterráneas o atlántico.

El área montañosa alcanza su mayor cota altimétrica en el pico Mostallar, con 1935 m. Existiendo un importante desnivel, hasta las áreas de menor altitud, por las que discurre el río Navia (300 m). La orografía y las peculiaridades geológicas han sido proclives para la conservación de un importante número de depósitos y formas de origen glaciar y periglaciar, conformadas a lo largo de los distintos periodos frios del Cuaternario.

En consecuencia, se ha declarado la Reserva de Os Ancares Lucenses, incluyendo parte de los municipios de Cervantes, Navia de Suarna y Becerreá, pertenecientes los tres a la provincia de Lugo. Los límites de la Reserva responden a criterios paisajísticos y ecológicos. Estableciendose un continuo entre las cuencas de los ríos Navia y Eo, así como los rebordes montañosos que las enmarcan. También se ha buscado incrementar la conectividad en cuanto a tipos de hábitats y especies de interés para la conservación, con el resto de la Cordillera Cantábrica, ya que la Reserva se encuentra en el límite Autonómico con el Principado de Asturias y Castilla y León, así como contacta con la Reserva Río Eo, Oscos y Terras de Burón.

De acuerdo con las clasificaciones efectuadas a nivel Peninsular (Rivas-Martínez 1987, 1996, 1997; Rivas-Martínez *et al.* 1999; Rivas-Martínez & Loidi 1999) y Gallego (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008), la Reserva de la Biosfera se incluye íntegramente dentro del “Macrobioclima Templado”. El tramo más bajo del valle del río Navia dentro de la reserva se adscribiría al “Euoceánico”, mientras el resto del territorio de la reserva se consideraría “Semihiperoceánico” (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008).

Las diferentes propuestas de sectorización biogeográfica del NW Ibérico incluyen el área de la Reserva de la Biosfera dentro de la Región Biogeográfica Atlántica o Eurosiberiana, Provincia Atlántico Europea (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007). La zona montañosa oriental (Sierra del Xistral) pertenecería al Subsector Ancarés, la mayor parte del resto de las zonas más bajas se encontrarían en el Subsector Naviego, y el extremo Sur de la reserva se englobaría en el Subsector Coureliano (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007).

En el territorio comprendido por la reserva afloran fundamentalmente formaciones litoestratigráficas de origen sedimentaria que han sufrido, en general, un metamorfismo de grado medio. Asimismo, están presentes rocas ígneas de origen diverso entre las que destaca el plutón granítico de Os Ancares y diversos tipos de rocas filonianas (diques de cuarzo, aplitas, pegmatitas, pórfidos graníticos, vulcanitas ácidas y diabasas) distribuidas por todo el territorio.

También es posible encontrar pequeñas extensiones cubiertas por sedimentos (coluviones y depòsitos de ladera, depósitos glaciares y fluvioglaciares, terrazas fluviales antiguas y recientes, conos de deyección y materiales indiferenciados) de tipología variada y de distribución muy desigual. Asimismo, cabe mencionar la presencia de pequeños afloramientos calcáreos en las cercanías de Cruzul (Becerreá), con la consiguiente estructuración del paisaje y de la vegetación típicas de las áreas donde predominan estos materiales.

La superficie total de la Reserva asciende a un total de 53.664 ha, de las que 14.224 ha (un 26,5%) se encuentran incluidas en la zona núcleo. La superficie restante se reparte de forma mayoritaria en la zona tampón (31.975 ha, un 59,6%), quedando las 7.465 ha restantes (un 13,9%) incluidas en la zona de transición.

	Total
Superficie total de la Reserva	53.664 ha
Superficie zonas núcleo	14.224 ha
Superficie zonas tampón	31.975 ha
Superficie zonas transición	7.465 ha

La casi totalidad del territorio incluido en la Reserva, así como la práctica totalidad de las zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera poseen la condición de áreas protegidas, debido a su declaración como Espacio Natural Protegido dentro de la figura de Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (Ley 9/2001 de Conservación de la Naturaleza). El área declarada como E.N.P. forma parte a su vez de la Red Natura 2000, al ser declaradas como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC Os Ancares – O Courel, LIC Cruzul-Agüeira) y como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA Ancares). También poseen la condición de Reserva Nacional de Caza y de Zona de Protección del Oso Pardo.

Las zonas núcleos incluyen las áreas de mayor valor biológico del territorio: los territorios incluidos en la ZEPA Ancares, el corredor fluvial del río Navia, el hayedo de A Pintinidoira (Cervantes), integrándose además las zonas de afloramientos calizos de Cruzul (Becerreá) y el Souto de Agüeira. Las áreas núcleos aparecen rodeadas por zonas de tampón.

La casi totalidad de las áreas núcleos poseen la declaración de Espacio Protegido Red Natura 2000 (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y de Espacio Natural Protegido (Zona Especial de Protección de los Valores Naturales). Un pequeño tramo fluvial del río Navia no se engloba ninguna figura de Espacios Naturales Protegidos o de áreas protegidas de la Red Natura 2000. Estos medios están protegidos por la legislación estatal de aguas.

La montaña de los Ancares atesora un singular mosaico de hábitats naturales. Se trata de una zona típicamente atlántica de alta y media montaña en la que destaca la presencia de importantes masas forestales de roble y abedul, acompañados con avellanos, serbales, arces, tejos, aebos. Las zonas de matorral están ampliamente representadas siendo las brezales secos y los piornales las formaciones dominantes. Existen en algunos puntos localizados, encinares de alto valor biogeográfico, como el "aciñeiral de Cruzul". Las áreas cuminales albegan la representación más occidental de hábitats subalpinos del continente europeo. Esta variedad de hábitats permite la presencia de una diversificada comunidad de vertebrados, entre los que cabe destacar especies en grave peligro de extinción como el oso pardo o el urogallo. De todo esto se deduce que en Os Ancares se mantuvo al largo del tiempo un equilibrio agrosilvopastoral, al tiempo que el aislamiento geográfico y la complejidad orográfica favoreció la persistencia de un medio natural bien conservado.

Se han reconocido un total de 35 tipos de hábitats de interés comunitario, de los que 10 son considerado prioritarios. Entre las prácticas de manejo más destacadas de los hábitats naturales pueden citarse el aprovechamiento de prados seminaturales por siega o diente, la conversión de matorrales a pastizales, pequeñas cortas de bosques naturales o seminaturales y la recogida de castañas en los *soutos*.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de especies protegidas tanto por la normativa comunitaria (Directiva Aves, Directiva Hábitat), nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) y autonómica (Catálogo Gallego de Especies Amenazadas). Entre las mismas, cabe destacar dentro del

grupo de flora la presencia del helecho *Lycopodiella inundata* y del briófito *Zygodon conoideus*, ambas En Peligro de Extinción, así como *Festuca elegans* y *Narcissus pseudonarcissus* subsp. *nobilis*, ambas incluidas en los Anexos II y IV de la DC 92/43/CEE.

Entre las especies de fauna, la Reserva alberga especies de elevado valor para la conservación, entre las que cabe destacar el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*, incluido en los Anexos II y V de la DC 92/43/CEE, y considerado En Peligro de Extinción en el CGEA), el urogallo (*Tetrao urogallus*, Anexo I de la DC 2009/143/CE y En Peligro de Extinción en CNEA y CGEA) y el oso pardo (*Ursus arctos*, especie prioritaria y considerada En Peligro de Extinción en CNEA y CGEA).

Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
3130	Aguas oligotróficas o mesotróficas
3160	Lagos y estanques distróficos naturales
3260	Ríos de pisos de planicie a montano
3270	Ríos de orillas fangosas (Chenopodion rubri p.p., Bidention p.p)
4020*	Brezales húmedos atlánticos de Erica ciliaris y E. tetralix
4030	Brezales secos europeos
4060	Brezales alpinos y boreales
5230*	Matorrales arborescentes de Laurus nobilis
6160	Prados ibéricos silíceos de Festuca indigesta
6210	Prados secos seminaturales (Festuco-Brometalia)
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
6230*	Formarciones herbosas con Nardus
6410	Prados con molinias.
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
6520	Prados de siega de montaña
7110*	Turberas altas activas
7140	'Mires' de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del Rhynchosporion
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
9120	Hayedos acidófilos atlánticos
9180*	Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del Tilio-Acerion
91D0*	Turberas boscosas
91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior
9230	Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica
9260	Bosques de Castanea sativa
9330	Alcornocales de Quercus suber
9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
9380	Bosques de Ilex aquifolium
9580*	Bosques mediterráneos de Taxus baccata

Tabla. Lista de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en la Reserva de Biosfera Os Ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá..

Zonificación de la Reserva

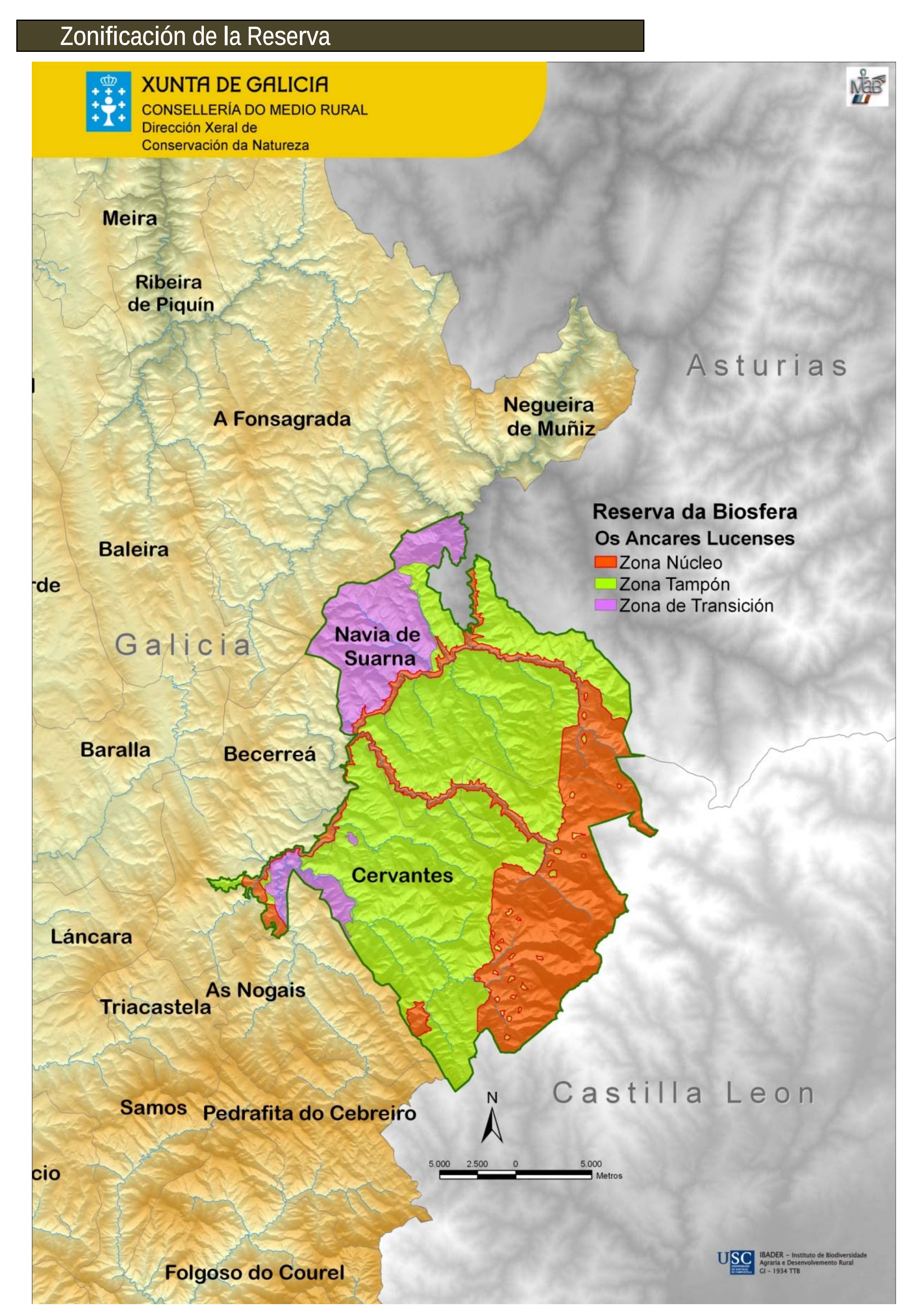


Figura. Mapa de zonificación de la Reserva de Biosfera Os Ancares Lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá.

Los municipios que forman la Reserva de la Biosfera poseen una población total de 6.546 habitantes, los cuales se encuentran conformados en su mayoría (4.688 habitantes, un 72%) por población rural distribuida en pequeños núcleos dispersos en el territorio. En las capitales de municipio solamente se alberga algo menos de un tercio de la población (1.858 habitantes, el 28%). La población tiene un carácter permanente. A lo largo del año existen pequeñas variaciones estacionales relacionadas con los diversos periodos vacacionales y con la celebración de fiestas patronales y populares. El flujo turístico, atraído por el carácter montañoso del paisaje, aunque es importante, no supone un cambio significativo en la población global de la reserva, aunque genera usos y demandas distintas, en relación con la población de carácter local. La densidad de población es del orden de 9,5 hab/km^2, un valor bastante por debajo de la media española, gallega y provincial lucense.

De la época prehistórica destaca el conjunto de túmulos y cámaras megalíticas. Son conocidos como *mámoas* o *medorras*, con diferentes variaciones dialectales de estos nombres, y suponen un tipo diferenciado de los del resto de la Península. Constituyen la primera construcción de "monumentos" como tales. En la actualidad se investigan las complejas relaciones, muchas veces de carácter visual, entre sus emplazamientos, las primitivas vías de comunicación y los asentamientos primitivos. Los investigadores hablan de una arqueología del paisaje en la que estos monumentos, formarían una malla con la función de ordenar y entender el territorio.

Los castros son yacimientos prehistóricos que destacan por su número. Constituyen la forma de asentamiento de la población desde la Edad del Bronce hasta el final de la romanización. La mayoría se encuentran sin excavar y son reconocibles por su forma redondeada y su situación en elevaciones del terreno, alterando la línea del horizonte. En ocasiones se aprecian los restos de los anillos defensivos que los circunvalaban. Es un ejemplo relevante el castro de Santa María en Cervantes. La zona fue posteriormente romanizada, con asentamiento rurales y con distintas minas, algunas de ellas de oro.

Varios castillos dan testimonio del importante pasado medieval de la zona. Destacan los castillos de Doiras, Frades y Quindous, en el municipio de Cervantes. El conjunto de la arquitectura civil se completa con las casas, casas-torre y pazos, como la casa torre de Donís y el pazo de Pando, en Cervantes, o la casa pazo de Freixís en Navia de Suarna.

La numerosa arquitectura religiosa está representada por una serie de iglesias parroquiales y capillas, casi siempre perfectamente integradas en los medios físicos y distribuidos por todo el territorio. Muchas de estas construcciones responden a una tipología específica de iglesias de montaña, con sus cabildos característicos. Destaca la iglesia de Cancelada, Cereixido y San Pedro de Cervantes, en Cervantes.

La arquitectura de *colmo* materializa la supervivencia de las formas de habitación más antiguas de nuestra cultura. Supone un tipo de extraordinaria originalidad, vestigio de un pasado ya desaparecido en el resto de Galicia, por lo que su importancia, desde el punto de vista etnográfico y arquitectónico, es excepcional. El exponente más importante de esta arquitectura es la palloza. Se extiende por un área que abarca la Serra dos Ancares y los Montes do Cebreiro. Se trata de una construcción destinada a vivienda, de planta circular o elíptica, con fuerte protagonismo de la cubierta. Muchos autores ven en ellas la evolución natural, sin interrupciones, desde las habitaciones castreñas, si bien este punto requiere investigaciones más profundas. Lo más destacable de las pallozas es su adaptación, por un lado a la hostilidad del medio, y por otro a las demandas de la vida en las sierras, siendo capaz de albergar todo lo necesario para no depender del exterior en los períodos de aislamiento, todo ello con unos recursos muy limitados.

El patrimonio inmaterial es igualmente importante, aunque escasamente estudiado. Pudiéndose destacar la rica y poco estudiada toponimia del territorio, las numerosas leyendas de tradición oral, los festejos

tradicionales, los oficios tradicionales de la zona como os canteiros, ferreiros, carpinteiros, serranchíns, fiandeiras, tecedeiras, afiadores, feirantes, seitureiros, curtidores, zapateiros, telleiros e muiñeiros en muchos de los cuales se puede observar la influencia de la colonia judía presente en el territorio.

La mayor parte de los territorios de la Reserva pertenecen a montes vecinales y a pequeñas propiedades particulares, aunque también es posible encontrar alguna propiedad pública de ámbito municipal, provincial o autonómico.

La Reserva posee una vocación agrícola y ganadera, sobre todo en las zonas tampón y de transición, mientras que en la zona núcleo el suelo forestal supone una mayor proporción, dado que en esta zona predominan los matorrales y roquedos silíceos, así como una importante superficie ocupada por grandes bosques antiguos.

El territorio incluye áreas con agricultura de montaña, y ha sido incluido en programas de Desarrollo Rural (LEADER, FSE), siendo las actividades tradicionales más relevantes con los objetivos de la Reserva el pastoreo extensivo, los prados de siega seminaturales con formaciones pascícolas de elevada biodiversidad, cultivos hortícolas domésticos, queserías, elaboración de productos cárnicos y envasado de productos agroalimentarios locales (grelos, miel, arándanos, etc). Esto ha permitido la existencia de un notable conjunto de productos con calidad diferenciada, entre los que se encuentran la DOP “Queso do Cebreiro” o las IGP “Ternera Gallega”, “Lacón Gallego”, “Castaña de Galicia” o “Miel de Galicia”, existiendo en la actualidad hasta tres en tramitación (IGP “Botelo Galego”, “Androlla Galega”, “Grelos de Galicia”).

El progresivo despoblamiento de la montaña oriental lucense, debido a un éxodo masivo de población rural a las grandes capitales, unido a una demografía con unas clases superiores de edad predominantes y un número de defunciones muy superior al de nacimientos, provoca que se abandonen de forma paulatina las prácticas agroganaderas. De este modo, es esperable que en un futuro próximo la superficie dedicada a cultivos agrícolas y a actividades ganaderas descienda en beneficio de la superficie ocupada por hábitats naturales, fundamentalmente matorrales secos y las formaciones boscosas naturales, que debería aumentar su representatividad territorial.

El uso público en el ámbito de la Reserva de la Biosfera es todavía reducido, si se compara con otros espacios naturales de Galicia en los que existe un mayor número de visitantes. Las infraestructuras de uso público destinadas a la interpretación – formación ambiental son escasas, y deberían reforzar los contendidos en relación a los objetivos del programa M&B, ya que las existentes son inadecuadas con el mantenimiento de los valores naturales. Es necesario incrementar las actuaciones de información, y sobre todo de vigilancia, en relación con determinado tipo de prácticas recreativas que generan un impacto significativo sobre el estado de conservación de los componentes de la biodiversidad, destacando la circulación de quads y vehículos en actividades recreativas sobre hábitats naturales. También debe controlarse el mantenimiento de determinadas infraestructuras, donde el uso incorrecto de desbrozadoras manuales o mecánicas merman la superficie de los hábitats y de las especies protegidas.

La Reserva de la Biosfera carece de infraestructuras de investigación propias. Las labores de investigación sobre los componentes de la Reserva se realizan mayoritariamente por grupos de investigación y centros de la Universidad de Santiago (Campus de Lugo). En los últimos años el área de la Reserva de la Biosfera se ha incluido como elemento referente en el desarrollo de distintos proyectos de investigación financiados por la Unión Europea, el Estado Español, o la Comunidad Autónoma de Galicia. Entre las líneas de investigación desarrolladas como más importantes pueden citarse el cambio climático, estudios geomorfológicos y edafológicos, paleo-ecología (dinámica de paisajes y del clima durante el Cuaternario), ecología del paisaje mediante el uso de SIG y sensores remotos, caracterización y seguimiento de especies amenazadas de flora y fauna.

Existe igualmente una importante actividad investigadora centrada en aspectos culturales y socioeconómicos, cuyas líneas de actuación más importantes son arqueología e investigaciones históricas, sistemas productivos agrícolas, ganaderos, forestales, economía, sociología, literatura.

El organismo competente en materia de especies protegidas ha llevado a cabo, en el marco del plan de recuperación de la especie, .actuaciones de cara a mejorar el hábitat del oso pardo. Por su parte, los grupos de investigación de la Universidad de Santiago realizan el monitoreo de diversos tipos de medios ecológicos (humedales, bosques), en el ámbito de distintas redes científicas y de proyectos de investigación. Los principales tipos de hábitats y especies en las que se realizan trabajos de monitoreo de propiedades físicas y biológicas son: aves invernantes, especies de fauna de grandes mamíferos (oso pardo), especies de fauna de aves tetraónidas (urogallo), bosques nativos y repoblaciones forestales, hábitats de alta montaña.

5.3 Area de Allariz

La Reserva de la Biosfera del Área de Allariz, que incluye un total de 4 municipios (Allariz, A Bola, Rairiz de Veiga, Vilar de Santos) de la provincia de Ourense, se sitúa en el NW de la Península Ibérica, siendo una de las unidades geográficas y paisajísticas mejor conformadas de toda Galicia, constituida por una amplia depresión morfotectónica semiendorreica de fondo plano, con una altitud media de 600 m, por donde discurre el río Limia, y rodeada de un reborde montañoso del que destaca en su parte Norte el macizo granítico de Allariz, por donde discurre encajado el río Arnoia. El rango altitudinal abarcado oscila entre los 425 y los 927 m. De acuerdo con las clasificaciones efectuadas a nivel Peninsular (Rivas-Martínez 1987, 1996, 1997; Rivas-Martínez *et al.* 1999; Rivas-Martínez & Loidi 1999) y Gallego (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008), la mayor parte de la Reserva de la Biosfera se incluye en el “Macrobioclima Templado”, incluyendose la parte más sudoccidental dentro de “Macrobioclima Templado Mediterraneo”. El área de mayor elevación central se correspondería con un “Semihiperoceánico”, mientras que el resto del territorio se adscribiría al “Bioclima Euoceánico” (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008).

El Área de la Reserva está formada por una amplia depresión morfotectónica semiendorreica, con una altitud media de 600 m, por donde transcurre o río Limia, y rodeada de un reborde montañoso del que destaca en la parte Norte el macizo granítico de Allariz, por donde circula encaijado el río Arnoia. La mayor parte de la litología del territorio (80%) se compone de rocas graníticas alcalinas; quedando el resto del territorio conformado por depósitos cuaternarios recientes y pizarras y esquistos ricos en cuarzo.

Los límites de la Reserva responden a criterios paisajísticos, ecológicos y sociales; basándose en un cuidadoso análisis que tiene en cuenta la investigación científica, la opinión de la población, las cuestiones socioeconómicas, la legislación vigente, requerimientos del Programa Hombre y Biosfera y otra serie de cuestiones pertinentes. Una reducida proporción de la Reserva de la Biosfera posee la condición de área protegida, debido a su declaración como Espacio Natural Protegido dentro de la figura de Zona de Especial Protección de los Valores Naturales Veiga de Ponteliñares y Monumento Natural Carballa da Rocha (Ley 9/2001 de Conservación de la Naturaleza). El área declarada como Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN) forma parte a su vez de la Red Natura 2000, al ser declarada como Lugar de Importancia Comunitaria. Cabe destacar, además, que contacta con otra Reserva de Biosfera de Galicia: la Reserva Transfronteriza Gerês-Xurés. La superficie total de la Reserva asciende a un total de 21.290 ha, de las que 174 ha (un 0,8%) se encuentran incluidas en la zona núcleo. La superficie restante se reparte casi equitativamente entre las zonas tampón (10.222 ha, un 48%) y de transición (10.893 ha, un 51%).

	Total
Superficie total de la Reserva	21.290 ha
Superficie zonas núcleo	174 ha
Superficie zonas tampón	10.222 ha
Superficie zonas transición	10.893 ha

Las zonas núcleo se componen fundamentalmente por aquellos lugares en los que es posible encontrar ecosistemas naturales menos alterados y, en definitiva, las áreas que presentan un mayor estado de naturalidad. Entres estos enclaves se pueden mencionar los humedales del espacio conocido como Veiga de Ponteliñares, el Monumento Natural A Carballa da Rocha, o las zonas de O Briñal, O Canelar, O Foxo Vello, O Ruxidoiro, O Castro de Castrelo e O Castro de San Miguel. Las áreas núcleos aparecen rodeadas en su totalidad por zonas de tampón.

Zonificación de la Reserva

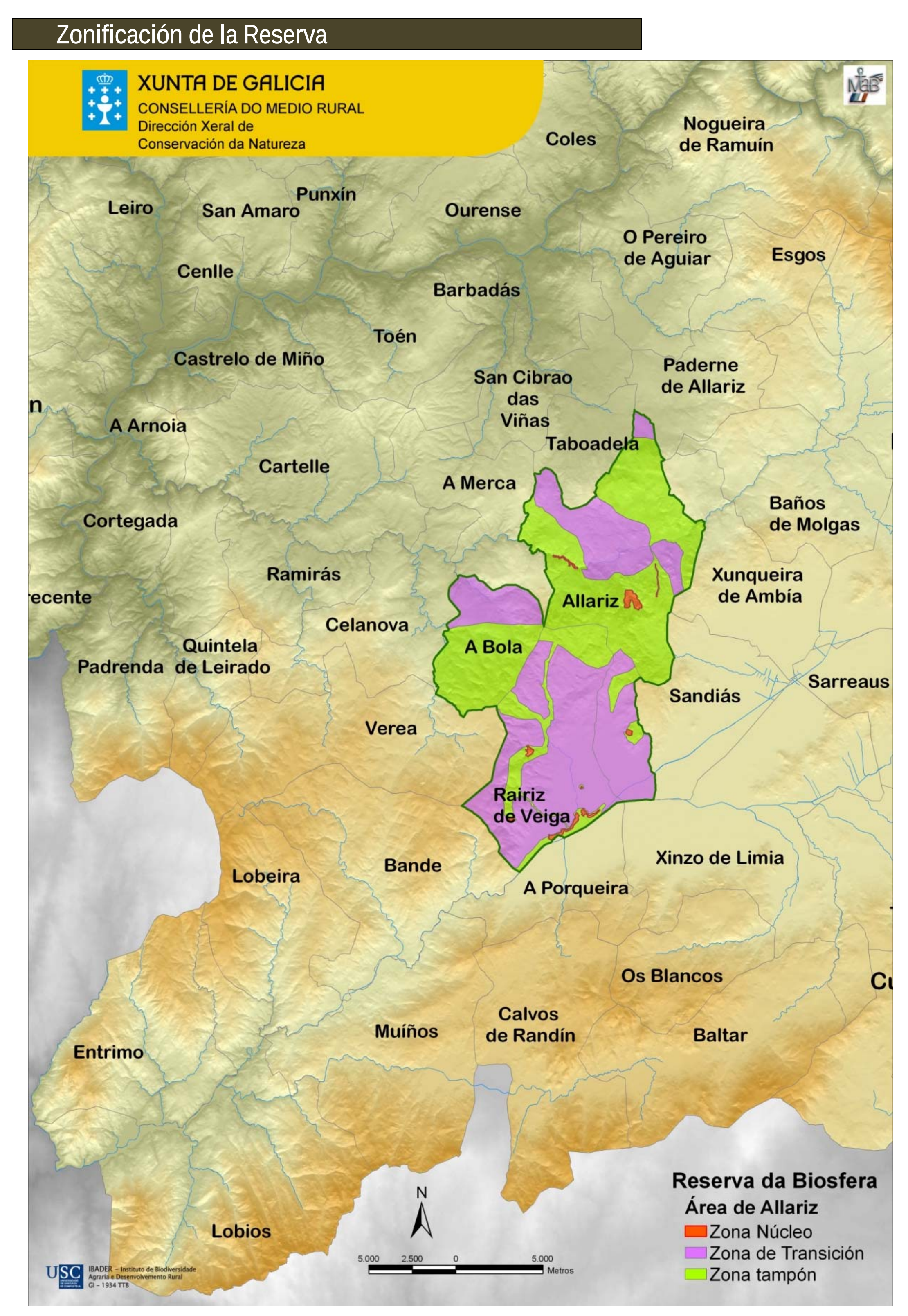


Figura. Mapa de zonificación de la Reserva de Biosfera Área de Allariz.

Una parte de la zona núcleo se encuentra dentro de espacios naturales protegidos declarados por la Xunta de Galicia en virtud de la Ley 9/2001 con las figuras de Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (ZEPVN) Veiga de Ponteliñares y Monumento Natural A Carballa da Rocha. El área declarada como ZEPVN forma parte a su vez de la Red Natura 2000, al ser declarada como Lugar de Importancia Comunitaria, la cual, junto a la zona declarada como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) A Limia (que incluye una proporción de las zonas núcleo inferior a la del LIC), cuentan con la consideración de Espacio Protegido Red Natura 2000 de acuerdo a la Ley 42/2007. Algunos tramos fluviales de la Reserva incluidos en la zona núcleo no aparecen englobados en figuras de Espacios Naturales Protegidos o en áreas protegidas de la Red Natura 2000. Estos medios están protegidos por la legislación estatal de aguas.

El territorio tiene una gran importancia biogeográfica, pues es un territorio fronterizo entre las dos grandes regiones corológicas que existen en la Península Ibérica, como son el mundo Mediterráneo y el Eurosiberiano. La riqueza y variedad de hábitats que se encuentran en el territorio permite la existencia de una alta diversidad faunística, con especies de Interés Comunitario o consideradas en peligro de extinción a nivel estatal o autonómico.

Los tramos fluviales que recorren el territorio muestran una buena representación de bosques aluviales y de galería. Con gran diversidad de especies arbóreas, desde la más abundante *Alnus glutinosa*, hasta el abedul (*Betula celtiberica*), sauces (*Salix* sp.) y arbustos como *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*… También se encuentra una importante vegetación sumergida dependiente de los nutrientes de las aguas para el crecimiento y desarrollo como *Ranunculus*, *Potamogeton*, *Nymphaea*. Estos ecosistemas fluviales se encuentran muy relacionados con las denominadas "touzas", un mosaico de prados y cultivos separados por manchas arboladas, masas boscosas mixtas de diversos tipos de robles (*Quercus robur* y *Q. pyrenaica*), con una gran diversidad específica, y que son unidades climáticas de alto valor ecológico. Estos bosques de transición entre dos regiones biogeográficas presentan una gran diversidad de especies.

Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE

Código	Denominación abreviada del hábitat
3110	Aguas oligotróficas (Littorelletalia uniflorae)
3130	Aguas oligotróficas o mesotróficas
3260	Ríos de pisos de planicie a montano
4020*	Brezales húmedos atlánticos de Erica ciliaris y E. tetralix
4030	Brezales secos europeos
6410	Prados con molinias.
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera
91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior
9230	Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica
9260	Bosques de Castanea sativa

Tabla. Lista de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en la Reserva de Biosfera Área de Allariz.

También destacan las sebes, zonas arbóreas situadas entre los campos de cultivo donde aparecen ejemplares de gran porte e buen estado de conservación como robles (*Quercus robur*, *Quercus*

pyrenaica), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), abedules (*Betula celtiberica*), castaños (*Castanea sativa*), alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix* sp). Estas sebes suponen uma importante reserva natural de flora autóctona y un importante refugio y fuente de alimento para la fauna. Estando todas estas unidades espacial y ecológicamente interrelacionadas.

Entre las prácticas de manejo más destacadas de los hábitats naturales pueden citarse pequeñas cortas de bosques naturales o seminaturales, recogida de castañas, pastoreo extensivo (caballo, vacas) en régimen de semi-libertad, o sistemas de prados de siega con formaciones pascícolas de elevada biodiversidad.

La Reserva de la Biosfera incluye un número importante de especies protegidas tantas por la normativa comunitaria (Directiva Aves, Directiva Hábitat), nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) y autonómica (Catálogo Gallego de Especies Amenazadas). Entre las especies de flora destaca la presencia de la especie prioritaria *Eryngium viviparum*, así como el helecho acuático *Pilularia globulifera* considerado En Peligro de Extinción. Los grupos faunísticos más importantes de la reserva se corresponden con los reptiles y las aves ciconiformes, limícolas y rapaces, junto con la amplia comunidad de mamíferos.

La Reserva de la Biosfera alberga un importante población distribuida tanto en pequeñas áreas urbanas (principalmente Allariz), como distribuida en un inmenso número de medianos y pequeños núcleos rurales, vinculados con la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales (agrícolas, ganaderos, forestales). Así el territorio acoge a 9.914 habitantes (año 2008, densidad de población: 46,08hab/km^2), de los cuales más de 3.040 viven en el núcleo urbano de Allariz.

La población tiene un carácter permanente. A lo largo del año existen pequeñas variaciones estacionales relacionadas con los diversos periodos vacacionales y con la celebración de fiestas patronales y populares. El flujo turístico aunque importante, no supone un cambio significativo en la población global de la reserva, aunque genera usos y demandas distintas, en relación con la población de carácter local.

La información estadística oficial no permite segregar con exactitud la población existente en cada municipio o parroquia que pertenecía al ámbito de la Reserva. El número estimado de núcleos dentro de la reserva es de137; contando con un total de 32 parroquias. La mayor parte de la población vive en las llamadas Áreas de Transición, y tan solo un 29% está dentro de las Zonas Tampón.

La Reserva incluye un gran número de yacimientos arqueológicos que abarcan desde el Palelítico Superior Final hasta la Edad Media. Entre estos destacan las vías construidas por los romanos entre los siglos IV aC y V dC, siendo la más importante la Vía XVIII o "Via Nova", que unía Braga con Astorga. De esta vía salían otras secundarias; que hoy resultan difíciles de reconocer. También se incluye un gran número de elementos históricos tanto vinculados con el uso tradicional de los recursos naturales (hórreos, molinos,…), con infraestructuras (puentes), así como de carácter religioso (monasterios, capillas, iglesias, cruceiros) y civiles (pazos…). Entre estos destaca el Monasterio de Celanova que desempeñó un papel fundamental como propietario de la tierra y centro de irradiación cultural, impulsando la agricultura y la repoblación desde pequeños cenobios que dependen del mismo, como San Munio, Santo André, San Trocado, San Martiño o Amiadoso. Destaca también el Convento de Santa Clara en Allariz.

El patrimonio inmaterial es igualmente importante, aunque escasamente estudiado. Pudiéndose destacar la rica y poco estudiada toponimia del territorio, las numerosas leyendas de tradición oral, los festejos tradicionales, los oficios tradicionales de la zona como os canteiros, ferreiros, carpinteiros, serranchíns, fiandeiras, tecedeiras, afiadores, feirantes, seitureiros, curtidores, zapateiros, telleiros e muiñeiros en muchos de los cuales se puede observar la influencia de la colonia judía presente en el territorio. Dentro

de la lista de la UNESCO de patrimonio, cabe destacar la presencia del “Camino de Santiago” (Vía de la Plata).

Los primeros vestigios de ocupación humana del territorio corresponden hace aproximadamente 5.500 años, marcada por la presencia de enterramientos humanos incluidos en grandes túmulos de piedra y tierra. Desde este fecha, y hasta hace 3.500 años, el paisaje natural sigue siendo el elemento fundamental del territorio, quedando las áreas de uso agrícola-ganadero, confinadas a pequeñas zonas del territorio, donde se instalan de forma no permanente los asentamientos humanos.

Hace 3.500 se inicia la ruralización del territorio con la aparición de asentamientos fijos, generalmente fortificados, los castros, que generan una importante huella ecológica del territorio, a medida que se expanden las actividades agrícolas y forestales, y se desforestan amplias zonas. Como consecuencia hace 2.000 años, la mayor parte del paisaje se muestra deforestado, conformados por superficies cultivadas en cultivo o abandonadas, así como amplias áreas dominadas por matorrales. Los medios naturales son cada vez más reducidos. La situación se agrava durante la invasión y dominación romana, alcanzándose el mínimo de cobertura arbórea tras el comienzo del Holoceno.

Con la caída del imperio Romano, el territorio pasa tras un periodo de incertidumbre a ser controlado por pueblos bárbaros llegados del SE de Europa, los Suevos. Los Suevos, y posteriormente los Visigodos, mantendrán y desarrollarán el sistema implantado por los romanos. El control del territorio queda en mano de una nobleza local y de una naciente y pujante iglesia que progresivamente va adquiriendo grandes cotos y privilegios. Como consecuencia de las luchas de poder por la posesión del territorio, van surgiendo límites, jurisdicciones y señoríos, estructurándose un sistema económico señorial, que se mantendrá a lo largo de la Edad Media y durante el Antiguo Régimen. Su célula básica fue la jurisdicción un territorio de límites precisos, sometido al poder de un señor, laico o eclesiástico. La propiedad de la tierra en manos de unos pocos y el rígido control económico que estos ejercían desde Pazos, Casas Grandes y desde los monasterios a través de foros y arrendamientos, hace que la mayor parte de los labradores estén férreamente sometidos a su señor, aunque también comienzan ya a aparecer pequeños propietarios que no dependen de nadie, normalmente con algún oficio artesano.

A partir del Siglo XV con la llegada de los europeos a América se producirá una tímida difusión de nuevos cultivos, aunque por razón de carácter biológica y socio-económica, salvo el maíz, los nuevos cultivos no alcanzarán su expansión hasta finales del Siglo XVII. La época turbulenta y desastrosa que marcan los reinados de Carlos IV, José I, Fernando VII, e Isabel II, marcan la destrucción del sistema foral. La desamortización genero una importante pérdida de elementos culturales, así como la destrucción de la mayoría de los archivos eclesiásticos. La expoliación de los bienes eclesiásticos fue aprovechada por ciertos nobles y pequeños burgueses, para incrementar sus riquezas. Los errores técnicos en la normas desamortizadores, su difícil adopción al territorio gallego, y la falta de medios humanos y técnicos para llevarla a cabo, propicio que labradores a título individual o colectivo iniciaran un largo proceso para el registro como suyas, de propiedades anteriormente controladas por la Iglesias, y que en aquellas épocas se consideraban como marginales o de nulo valor. Este proceso termina su consolidación en la Dictadura de Primo de Rivera, donde se aprueban las leyes que dirimen definitivamente el sistema foral, hecho que no se producirá hasta finales de la dictadura de Franco.

La mayor parte de los territorios de la Reserva pertenecen a montes vecinales y a pequeñas propiedades particulares, aunque también es posible encontrar alguna propiedad pública de ámbito municipal, provincial o autonómico.

El territorio posee una vocación fundamentalmente agrícola, ganadera y forestal, sobre todo en las zonas tampón y de transición, mientras que en la zona núcleo el suelo forestal supone una mayor proporción, ya

que se compone de riberas fluviales, bosques antiguos así como pequeños prados sometidos a un manejo tradicional.

Cabe destacar que la Reserva ha sido incluida en programas de Desarrollo Rural (AGADER, LEADER, FSE), siendo las actividades tradicionales más relevantes con los objetivos de la Reserva el pastoreo extensivo, los prados de siega seminaturales, cultivos hortícolas a pequeña escala y la elaboración de productos cárnicos. Esto permite que se produzcan productos con calidad diferenciada, como las IGP "Ternera Gallega", "Lacón Gallego", "Castaña de Galicia", "Miel de Galicia" y "Patata de Galicia".

La previsión futura de los cambios de usos incluye la pérdida de zona agrícola por abandono del rural, transformándose en matorral y arbolado incrementando favoreciendo la aparición de hábitats naturales; aumento de la superficie urbanizada sobretodo en los alrededores del núcleo urbano de Allariz; concentraciones parcelarias de zonas de uso agrícola tradicional…

El uso público en el ámbito de la Reserva de la Biosfera es todavía reducido, si se compara con otros espacios naturales de Galicia en los que existe un mayor número de visitantes. Las infraestructuras de uso público destinadas a la interpretación – formación ambiental son escasas, y deberían reforzar los contendidos en relación a los objetivos del programa M&B, ya que las existentes son inadecuadas con el mantenimiento de los valores naturales. Estas afecciones deberían corregirse y evitar la realización de nuevas actuaciones que generen impactos sobre hábitats o especies protegidos.

Es necesario incrementar las actuaciones de información, y sobre todo de vigilancia, en relación con determinado tipo de prácticas recreativas que generan un impacto significativo sobre el estado de conservación de los componentes de la biodiversidad, destacando: Circulación de quads y vehículos en actividades recreativas sobre hábitats naturales, uso de munición de plomo en humedales. También debe controlarse el mantenimiento de determinadas infraestructuras, donde el uso incorrecto de desbrozadoras manuales o mecánicas y la eliminación de la vegetación de cauces y riberas, merman la superficie de los hábitats y de las especies protegidas, dejando espacio para la instalación y expansión de elementos invasores.

En los últimos años el área de la Reserva de la Biosfera se ha incluido como elemento referente en el desarrollo de distintos proyectos de investigación financiados por la Unión Europea, el Estado Español, o la Comunidad Autónoma de Galicia. Entre las líneas de investigación desarrolladas consideramos como más importantes:

5.4 Río Eo, Oscos y Terras de Burón

La Reserva de Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón se localiza en el ámbito del litoral cantábrico del occidente español, en el límite del Principado de Asturias y Galicia. El territorio se encuentra vertebrado en torno a la cuenca del río Eo y a su desembocadura, si bien cabe destacar la incorporación en la Reserva de una parte sustancial de las cuencas de los ríos Navia y Miño, junto con pequeñas cuencas costeras Cantábricas, de forma que quedan englobados un total de 7 municipios de la provincia de Lugo: Ribadero, Trabada, A Pontenova, Ribeira de Piquín, Baleira, A Fonsagrada y Negueira de Muñiz.

	Total	Continental	Marina
Superficie total de la Reserva	108.052,9 ha	107.726,1 ha	326,8 ha
Superficie zonas núcleo	11.907,7 ha	11.580,9 ha	326,8 ha
Superficie zonas tampón	19.095,5 ha	19.095,5 ha	0,0 ha
Superficie zonas transición	77.049,7 ha	77.049,7 ha	0,0 ha

De acuerdo a los criterios establecidos por Rivas-Martínez & Loidi (1999), la situación latitudinal de la Reserva se incluye en el macroclima templado, que se caracteriza por carecer de período seco ($p<2t$) en la época estival o, en caso se sufrirlo, por tener una duración inferior a dos meses. El análisis de los datos obtenidos por Rodríguez Guitián (2004) indica que existe una importante representación de territorios de la Reserva sometida a un bioclima de tipo hiperoceánico ($Ic \leq 11$), íntimamente relacionado con el influjo atemperador que las masas oceánicas ejercen sobre los terrenos continentales próximos. Sin embargo, la mayor parte del territorio incluido en la Reserva se incluye en el bioclima oceánico, debido fundamentalmente a una mayor amplitud térmica anual, derivada de fenómenos locales de inversión térmica durante la época invernal (Felicísimo, 1990).

Tomando como referencia la definición de Biomas realizada por la UNESCO y cuya utilización sugiere el comité MaB, el territorio propuesto formaría parte del Reino Zoogeográfico Paleártico y del Bioma denominado Bosques templados caducifolios, mayoritario en la Europa occidental y septentrional. No obstante, el área se sitúa en el límite meridional del área de distribución de dicho Bioma, de forma que en determinadas orientaciones y sustratos aparecen ecosistemas correspondientes al Bioma denominado Bosques esclerófilos de hoja perenne, mayoritario en la Península Ibérica y que tiene en el área propuesta carácter de relicto. Si se considera la división biogeográfica habitualmente utilizada en fitogeografía, el área de la Reserva de la Biosfera se clasificaría dentro de la Región Eurosiberian, Provincia Atlántica Europea. Sector Luciano-Ancarense.

Desde el punto de vista geológico, el ámbito de la Reserva pertenece en su totalidad a la Zona Asturoccidental-leonesa (Lotze, 1945). Está constituida esencialmente por rocas cuya edad está comprendida entre el Cámbrico Inferior y el Silúrico, a excepción de los depósitos cuaternarios y escasos afloramientos de materiales carboníferos del Estefaniense. Los sedimentos del Paleozoico, principalmente terrígenos, fueron afectados por dos etapas importantes de deformación mucho tiempo después de su depósito, en las Orogenias Varisca y Alpina, que tuvieron lugar en el Carbonífero y Terciario respectivamente.

Los materiales paleozoicos se distribuyen ocupando dos dominios paleogeográficos diferentes, que han sido denominados Dominio de Navia y Alto Sil y Dominio del Manto de Mondoñedo (Marcos, 1973). A grandes rasgos, estos dominios ocupan respectivamente la mitad oriental y occidental del ámbito de la Reserva, y se encuentran separados por un importante accidente tectónico: el cabalgamiento basal del

Manto de Mondoñedo. Desde el Cámbrico Inferior al Ordovícico Medio puede admitirse, en general, una historia común para estos dos dominios en lo que se refiere a condiciones de sedimentación.

El Macizo Galaico–Asturiano constituye el límite más occidental de la Cordillera Cantábrica, conformando una barrera paisajística y biogeográfica que individualiza el litoral Cantábrico del Atlántico, delimitando a su vez los territorios litorales-sublitorales Cantábricos de las grandes llanuras interiores de Galicia, drenadas por los ríos del arco Atlántico. Esta amplia región alberga diversos tipos de unidades paisajísticas forjadas a lo largo de la historia y que sustentan en la actualidad un importante acervo de recursos naturales.

El área incluida dentro de la Reserva de la Biosfera se vértebra a través de la cuenca fluvial del río Eo, abarcando desde su nacimiento en Fonteo (municipio de Baleira, Lugo), hasta su desembocadura en el Mar Cantábrico. Junto a esta área se incluyen en la Reserva de la Biosfera territorios que aunque pertenecientes a las cuencas del Navia y Miño, poseen una gran uniformidad en relación a los componentes de la biodiversidad y con los componentes de carácter cultural y patrimonial. Dentro de la Reserva de la Biosfera se pueden reconocer al menos cuatro grandes unidades paisajísticas, integrables dentro de las sectorizaciones propuestas para el noroeste Ibérico. La primera unidad correspondería al Litoral Cantábrico Occidental, también designado como Arco Cantábrico Occidental y que representa un territorio dominado por ecosistemas marinos y costeros. El espacio terrestre viene marcado por el predominio de las formas horizontales, fruto de la existencia de una amplia y potente llanura sedimentaria, emplazada sobre la actual línea de costa y que constituye la parte central de la Rasa Cantábrica.

Tierra adentro, el espacio litoral se transforma en un conjunto heterogéneo de valles fuertemente encajados, en los que los cauces fluviales y la vegetación desarrollada en sus riberas actúan como corredores biológicos entre las distintas unidades establecidas en la Reserva. El Eo constituye el principal sistema fluvial de la Reserva de la Biosfera. Las fértiles tierras de valle han sido utilizadas desde la antigüedad como emplazamiento humano, sustentando un complejo sistema de explotación tradicional multifuncional basado en el aprovechamiento de los recursos agrícolas, ganaderos y forestales.

La tercera unidad paisajística que conforma la Reserva de la Biosfera está constituida por el estuario y desembocadura del río Eo, designada en tierras gallegas como Ría de Ribadeo y en Asturias como Ría del Eo. La Ría engloba una gran heterogeneidad de ecosistemas derivados de la confluencia y mezcla periódica de las aguas marinas y continentales, entre los que destacan por su relevancia internacional los sistemas de marismas y las llanuras arenosas cubiertas temporalmente por la acción de las mareas. La Ría alberga la mayor densidad de población de la Reserva.

La última unidad paisajística estaría representada por un conjunto heterogéneo de sierras y montañas, que adquieren progresivamente una mayor altitud a medida que se alejan de la costa y se aproximan al eje principal de la Cordillera Cantábrica. La verticalidad de las formas, las características climáticas y edáficas determinan un menor peso de la economía agraria, frente a los aprovechamientos forestales y ganaderos. El paisaje de prados se acantona, mientras que los brezales y las turberas imponen su dominio en el territorio.

Los límites de la Reserva responden a criterios paisajísticos y ecológicos. Se incluyen los rebordes montañosos que enmarcan a la cuenca, de forma que se incrementa la diversidad en cuanto a tipos de hábitats y especies de interés para la conservación, mejorando la conectividad de hábitats y especies. Esto se ha logrado estableciéndose un continuo entre las partes gallega y asturiana de la cuenca del río Eo, y conectando a su vez a ésta con las cuencas de los ríos Navia y Miño, puesto que esta Reserva contacta con otras dos ubicadas en la provincia de Lugo: al Este con la Reserva de los Ancares lucenses y Montes de Cervantes, Navia y Becerreá, y al Oeste con la Reserva de Terras do Miño.

Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina
1130	Estuarios
1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua cuando hay marea baja
1160	Grandes calas y bahías poco profundas
1170	Arrecifes
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1220	Vegetación perenne de bancos de guijarros
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
1310	Vegetación anual pionera de Salicornia de zonas fangosas o arenosas
1330	Pastizales salinos atlánticos
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos
2110	Dunas móviles embrionarias
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria ("dunas blancas")
2130*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea ("dunas grises")
2190	Depresiones intradunares húmedas
3260	Ríos de pisos de planicie a montano
3270	Ríos de orillas fangosas (Chenopodion rubri p.p., Bidention p.p)
4020*	Brezales húmedos atlánticos de Erica ciliaris y E. tetralix
4030	Brezales secos europeos
4040*	Brezales secos atlánticos costeros de Erica vagans
5230*	Matorrales arborescentes de Laurus nobilis
6210*	Prados secos seminaturales (Festuco-Brometalia)
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
6410	Prados con molinias.
6420	Prados húmedos mediterráneos del Molinion-Holoschoenion
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
7110*	Turberas altas activas
7140	'Mires' de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del Rhynchosporion
7210*	Turberas calcáreas del Cladium mariscus y del Caricion davallianae
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
8330	Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas
9120	Hayedos acidófilos atlánticos
9180*	Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del Tilio-Acerion
91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior
9230	Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica
9260	Bosques de Castanea sativa
9330	Alcornocales de Quercus suber
9380	Bosques de Ilex aquifolium

Tabla. Lista de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en la Reserva de Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón.

La superficie total de la Reserva asciende a un total de 108.052,9 ha, de las 327 ha corresponden a aguas marinas, mientras que las 107.726 ha restantes incluyen medios terrestres. Las zonas núcleo ocupan un total de 11.908 ha (un 11% de la reserva), albergando las mismas la totalidad de la superficie marina incluida en la Reserva. La zona tampón posee una superficie de 19.095,5 ha, representando el 17,7% de la superficie total de la Reserva, mientras que la zona de transición es la mayoritaria, con más de 77.000 ha, lo que supone el 71,3% de la superficie total de la Reserva.

En la zona núcleo, se incluirían áreas que presentan una elevada naturalidad y que por tanto, poseen un notable valor de conservación, de forma que juegan un papel importante como corredores biológicos, mejorando la conectividad del sistema; en estas zonas tampón se incluirían los matorrales en mejor estado de conservación que rodean a las grandes superficies de bosques antiguos, así como a los corredores fluviales y a las pequeñas masas arboladas naturales.

Toda la superficie incluida dentro de las zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera poseen la condición de áreas protegidas, debido a su declaración como Espacio Natural Protegido dentro de la figura de Zona de Especial Protección de los Valores Naturales (Ley 9/2001 de Conservación de la Naturaleza). El área declarada como E.N.P. forma parte a su vez de la Red Natura 2000, al ser declaradas como Lugar de Importancia Comunitaria (Río Eo, A Marronda, Carballido, Negueira, As Catedrais), o como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA Ribadeo), de forma que también son consideradas Espacio Protegido Red Natura 2000 (Ley 42/2007). Existen además otras figuras de menor extensión superficial, como Monument Natural (As Catedrais), Humedales Protegidos o Humedales de Importancia Internacional RAMSAR (Ría do Eo).

Se han reconocido un total de 45 tipos de hábitats de interés comunitario, de los que 11 se consideran prioritarios. Entre las prácticas de manejo de los hábitats naturales más destacadas cabe citar el aprovechamiento de prados seminaturales por siega o diente; conversión de matorrales a pastizales; pequeñas cortas de bosques naturales o seminaturales; tratamientos de copa, roza del sotobosque y recogida de castañas en los *soutos*.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de especies protegidas tanto por la normativa comunitaria (Directiva Aves, Directiva Hábitat), nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) y autonómica (Catálogo Gallego de Especies Amenazadas). Como especies de flora más representativas pueden citarse *Limonium dodartii* (catalogada En Peligro de Extinción en el CGEA) o los helechos *Vandenboschia speciosa* o *Woodwardia radicans* (ambos incluidos en los Anexos II y IV de la DC 92/43/CEE y consideradas Vulnerables en el CGEA).

En el conjunto de especies de fauna, el grupo de las aves es el más numeroso, contando con más de 100 especies protegidas, mientras que en el resto de grupos caben ser destacadas las especies de hábitos acuáticos, como los bivalvos *Margaritifera margaritifera* (Anexo II y En Peligro de Extinción en el CGEA) y *Unio pictorum* (Vulnerable en el CGEA), las especies ictícolas *Salmo salar* y *Petromyzon marinus* (Anexo II), o el mamífero *Galemys pyrenaicus* (Anexos II y IV y Vulnerable en el CGEA). También se han citado la presencia ocasional de especies de hábitat marino, como la tortuga careta (*Caretta caretta*), considerada especie prioritaria, o la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), incluida en el CGEA como En Peligro de Extinción.

La Reserva de la Biosfera incluye 789 entidades singulares de población, donde habitan 21.667 personas según el padrón correspondiente al año 2005. La tendencia general a lo largo del siglo XX ha sido una paulatina reducción en el número de habitantes. En todo el conjunto, la población se ha reducido en torno a un 40% entre los años 1900 y 2001, si bien hay municipios, como por ejemplo Ribadeo, en los que el descenso no ha existido, manteniéndose constante con el paso de las décadas durante el siglo XX.

Zonificación de la Reserva

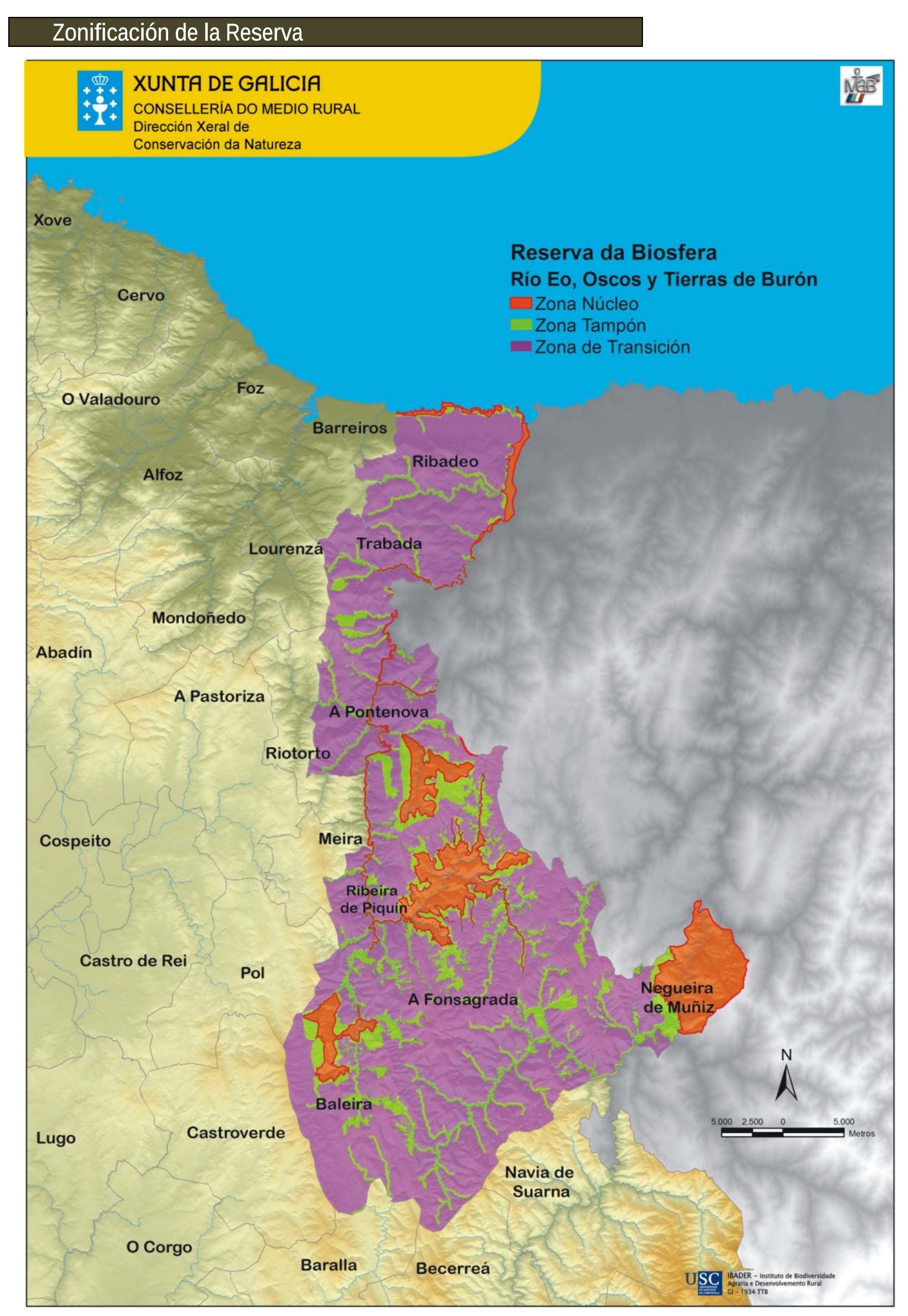


Figura. Mapa de zonificación de la Reserva de Biosfera Río Eo, Oscos y Terras de Burón.

El 95,0% de la población se ubica en la zona de transición (en 688 núcleos), mientras que el 4,2% (73 entidades) se asienta en la zona tampón, de modo que en las zonas núcleo solamente se ubicaría el 0,8% de la población total, repartidas en un total de 23 entidades de población. La densidad de población de la Reserva se sitúa en torno a los 20 hab/km2, aunque cabe destacar las grandes diferencias que son posibles constatar entre municipios: Ribadeo que posee el valor máximo de 90 hab/km2, Trabada y A Pontenova presentan valores similares a la media de la Reserva, mientras que Baleira, A Fonsagrada y Ribeira de Piquín poseen una densidad en torno a 10 hab/km2, aunque siempre sería superior a los 3 hab/km2 de Negueira de Muñiz.

Los elementos del patrimonio arqueológico más antiguos se encuentran en la zona costera, como las bifaces de cuarcita en Louselas-Vilaselán. Los restos tumulares y dólmenes son muy abundantes y se encuentran repartidos por todo el territorio de la Reserva, pudiendo destacarse los siguientes: Medorras de Torbiso, Medorras da Cruz da Graña y Medorras de Lodos (A Fonsagrada); Xudán (A Pontenova); A Matanza (Baleira); O Foxo y Vilauxín (Negueira de Muñiz); Baos (Ribeira de Piquin); Marco da Pena Verde (Trabada).

La cultura castreña ha dejado multitud de conjuntos en esta área, entre otros los de Os Castros, Os Goios, Pico da Serra, Castro de Recesende y Forno dos Mouros (A Pontenova); Castro de Degolada, Castro de Esperela, Castro de Albarelo, Castro de Vilar dos Adrios, Castro de Cubilledo y necrópolis prehistórica da Matanza (Baleira); Castro de O Carballín, Castro y Castriño de A Gamalleira y Pena dos Encantos (Negueira de Muñiz); Os Castros (Ribadeo); Minas de Montefurado, Castro de Teixeira, Pena de Nurias, Castro de Cabaceira y Pico do Castro (Ribeira de Piquín).

La arquitectura religiosa tiene una gran tradición puesto que hubo en estas tierras varias fundaciones monásticas. Esta religiosidad tiene su reflejo en la riqueza y variedad del patrimonio religioso en al ámbito de la Reserva, destacando sus numerosísimas capillas, iglesias y ermitas, sobre todo de los siglos XIV al XIX, diseminadas por todo el territorio, y en las que se recogen abundantes y variadas tallas, esculturas y retablos.

Ribadeo posee una variada oferta artístico-religiosa, destacando la Iglesia de San Pedro de Arante (siglo XVIII), que alberga dos retablos barrocos y uno clásico, y Santa Baia da Devesa, datada del siglo XVI, pero con reformas posteriores, y constituida por una nave con bóveda de arista en tres tramos, sobre arcos fajones. Además, La Iglesia de San Xoán de Piñeira alberga una cruz parroquial de plata rococó del último tercio del siglo XVIII, probablemente obra del taller compostelano.

Otros elementos que conviene destacar son la Iglesia parroquial de Conforto (A Pontenova) de los siglos XVII y XVIII, de grandes proporciones y con interesantes retablos, habiéndose pintado el mayor de ellos en el año 1681; la iglesia de Lamas de Moreira (A Fonsagrada) que conserva un ábside románico de gran belleza y en el interior capiteles decorados del mismo estilo, además de tres retablos de estípites del siglo XVIII y una cruz de plata de la misma época.

La arquitectura civil incluye numerosos pazos. Se trata de casas nobles, edificadas generalmente en el campo y lugar de residencia de la hidalguía. Como centro de producción agraria, en ellos se centralizaban las relaciones económicas y sociales características del régimen señorial. Así es posible destacar la Casa Consistorial o Pazo de Ibáñez, neoclásico del siglo XVIII (Ribadeo), residencia del marqués de Sargadelos a finales del siglo XIX. Fue construido sobre una antigua edificación de 1568 y en su interior se conservan valiosos lienzos de Pérez Couto, Prieto Cousent y Pérez Martínez; y en este mismo municipio la Torre-Pazo de Cedofeita, construido a finales del siglo XV y principios del XVI, construido en pizarra, con los esquinales y dinteles en granito; el Pazo de Pacio y de Terrafeita, en Trabada, habilitado actualmente para el turismo rural, y el pazo de Vilaxe en Xudán (A Pontenova), con escudos pareados con inscripciones del año 1583.

En Ribadeo se encuentra la Torre de los Moreno, edificio construido en 1905, con ornamentaciones modernistas y concepción muy avanzada por el empleo de una estructura mixta de hormigón y hierro; y a lo largo del casco urbano todavía se conservan hermosas residencias burguesas finiseculares con influencia indiana, como el Edificio del Mercado Municipal, construido en 1935.

En el área propuesta destaca el patrimonio de tipo etnográfico, representado a través de numerosos edificios propios de la cultura rural tradicional, tanto residencial, como relacionada con el almacenamiento de las cosechas, los animales o las edificaciones para albergar actividades artesanales.

El paisaje de montaña se cubre de construcciones antiguas conocidas como pallozas. Se trata de casas muy bien adaptadas al clima frío, y destinadas a acoger personas y ganado. Construidas con piedra de pequeño tamaño, tienden a una forma circular con escasa aberturas hacia el exterior. El elemento más característico de estas construcciones es el tejado, cubierto de paja de centeno.

Es fácil encontrar hórreos, paneras y cabazos dispersos por todos los pueblos de la Reserva. La única diferencia entre ellos reside en la estética, pues presentan una utilidad común: el almacenamiento de productos agrícolas protegidos de roedores y de la humedad del suelo. Es posible encontrar estos elementos con cubierta de pizarra, lo más común a toda la arquitectura, aunque todavía se conservan hórreos con cubierta de paja, restos de la más antigua tradición de explotación del medio por parte del hombre.

También son frecuentes hórreos en los que se combinan ambos materiales. Como parte de la historia agrícola de este territorio se conserva un rico patrimonio constituido por palomares, y trobos, cortizos y cortines que rodean conjuntos de colmenas para protegerlas de posibles depredadores. Asimismo cabe destacar la presencia de corripias u ouriceiras, abundantes entre bosques de carballos y castaños de las zonas de montaña de la Reserva. Se trata de construcciones de planta circular y muros de mampostería de pequeñas dimensiones, destinados a guardar las castañas recolectadas y conservar sus erizos u ourizos hasta su completo secado.

Como principal exponente de la arquitectura industrial de principios de siglo, destaca el concejo de A Pontenova con sus emblemáticos Hornos de Vilaodriz, singulares construcciones que surgieron al amparo de las explotaciones mineras como hornos de calcinación.

A todo lo anterior se añade el patrimonio cultural oral, el folklore o las actividades tradicionales. En este sentido, en el territorio de la Reserva se ha recuperado un importante conjunto de edificios que albergaban actividades tradicionales como la molienda, el trabajo del hierro y las labores textiles: molinos, mazos, fraguas, “ferrerías” telares, batanes, etc. Cabe destacar que no sólo se han mantenido los edificios, sino también la cultura que permite mantener vivo el oficio en lo relativo al hierro y a las actividades artesanales como los telares, la madera o la cerámica. No obstante, se ha perdido una gran parte del patrimonio cultural inmaterial de esta zona, puesto que a pesar de ser extremadamente rico, no ha sido estudiado ni recogido en la medida en lo que se merecería. Claros ejemplos los constituyen la microtoponimia de la zona, las canciones y leyendas populares, los aperos de labranza, o las fiestas más ancestrales; todos estos componentes, a pesar de ser muy numerosos y de gran valor, paulatinamente caen en el olvido sin ser tratados como se merecen. También cabe destacar que dentro de la lista de la UNESCO de patrimonio se encuentra el “Camino de Santiago” (Camino del Norte y Primitivo).

La historia del poblamiento humano de la Reserva se inicia en el Paleolítico Inferior, hace más de 100 000 años, en el marco del penúltimo ciclo glacial-interglaciar del Cuaternario, el Riss-Emiense, tal y como atestiguan los yacimientos al aire libre existente en el área litoral de Galicia (Louselas-Vilaselán en Ribadeo. La adopción de la agricultura y de la ganadería no se produce hasta hace 5.500 años, y desde

este fecha, y hasta hace 3.500 años, el paisaje natural sigue siendo el elemento fundamental del territorio, quedando las áreas de uso agrícola-ganadero, confinadas a pequeñas zonas del territorio, donde se instalan de forma no permanente los asentamientos humanos.

Hace 3.500 se inicia la ruralización del territorio con la aparición de asentamientos fijos, generalmente fortificados, los castros, que generan una importante huella ecológica del territorio, a medida que se expanden las actividades agrícolas y forestales, y se desforestan amplias zonas. Como consecuencia hace 2.000 años, la mayor parte del paisaje se muestra deforestado, conformados por superficies cultivadas en cultivo o abandonadas, así como amplias áreas dominadas por matorrales. Los medios naturales son cada vez más reducidos. La situación se agrava durante la invasión y dominación romana, alcanzándose el mínimo de cobertura arbórea tras el comienzo del Holoceno.

Con la caída del imperio Romano, el territorio pasa tras un periodo de incertidumbre a ser controlado por pueblos bárbaros llegados del SE de Europa, los Suevos. Los Suevos, y posteriormente los Visigodos, mantendrán y desarrollarán el sistema implantado por los romanos. El control del territorio queda en mano de una nobleza local y de una naciente y pujante iglesia que progresivamente va adquiriendo grandes cotos y privilegios. Como consecuencia de las luchas de poder por la posesión del territorio, van surgiendo límites, jurisdicciones y señoríos, estructurándose un sistema económico señorial, que se mantendrá a lo largo de la Edad Media y durante el Antiguo Régime. Su célula básica fue la jurisdicción un territorio de límites precisos, sometido al poder de un señor, laico o eclesiástico. La propiedad de la tierra en manos de unos pocos y el rígido control económico que estos ejercían desde Pazos, Casas Grandes y desde los monasterios a través de foros y arrendamientos, hace que la mayor parte de los labradores estén férreamente sometidos a su señor, aunque también comienzan ya a aparecer pequeños propietarios que no dependen de nadie, normalmente con algún oficio artesano.

El agrosistema foral muestra en el territorio un claro dominio, con una organización de espacios regular, en la que se articulan pequeñas huertas, terrenos de labor cerrados con muros o con sebes arbóreos o arbustivos, prados de siega, y grandes superficies de matorrales empleadas como pasto, obtención de leñas y transformandas periódicamente tras su quema en cultivo de año y vez (rozas-estivadas). Se introduce el cultivo de la vid, del olivo, del centeno y del castaño.

A partir del Siglo XV con la llegada de los europeos a América se producirá una tímida difusión de nuevos cultivos, aunque por razón de carácter biológica y socio-económica, salvo el maíz, los nuevos cultivos no alcanzarán su expansión hasta finales del Siglo XVII. La época turbulenta y desastrosa que marcan los reinados de Carlos IV, José I, Fernando VII, e Isabel II, marcan la destrucción del sistema foral. La desamortización genero una importante pérdida de elementos culturales, así como la destrucción de la mayoría de los archivos eclesiásticos. La expoliación de los bienes eclesiásticos fue aprovechada por ciertos nobles y pequeños burgueses, para incrementar sus riquezas. Los errores técnicos en la normas desamortizadores, su difícil adopción al territorio gallego, y la falta de medios humanos y técnicos para llevarla a cabo, propicio que labradores a título individual o colectivo iniciaran un largo proceso para el registro como suyas, de propiedades anteriormente controladas por la Iglesias, y que en aquellas épocas se consideraban como marginales o de nulo valor. Este proceso termina su consolidación en la Dictadura de Primo de Rivera, donde se aprueban las leyes que dirimen definitivamente el sistema foral, hecho que no se producirá hasta finales de la dictadura de Franco.

La mayor parte del territorio posee una vocación agrícola y ganadera, sobre todo en las zonas tampón y de transición, mientras que en la zona núcleo el suelo forestal supone una mayor proporción, dado que en esta zona predominan los cultivos forestales de especies exóticas (*Eucalyptus globulus, Pinus radiata*), los matorrales y roquedos silíceos, así como una importante superficie ocupada por bosques antiguos. No obstante, también existen ejemplos de pequeñas industrias extractivas, así como es posible citar el sector terciario que tiene lugar en los municipios costeros, fundamentalmente en Ribadeo.

El territorio de la Reserva ha sido incluido en programas de Desarrollo Rural (AGADER, LEADER, FSE), contándose entre las actividades tradicionales más relevantes con los objetivos de la Reserva el pastoreo extensivo, los sistemas de prados con ecotipos tradicionales, cultivos hortícolas domésticos, queserías no industriales, elaboración de productos cárnicos y el envasado de productos agroalimentarios locales (miel, arándanos, etc.). Esto ha permitido la existencia en la reserva de una serie de productos de calidad diferenciada, entre los que se encuentran la DOP "Queso do Cebreiro" o las IGP "Ternera Gallega", "Faba de Lourenzá", "Lacón Gallego", "Castaña de Galicia", "Miel de Galicia" o "Patata de Galicia", existiendo en la actualidad hasta tres en tramitación (IGP "Botelo Galego", "Androlla Galega", "Grelos de Galicia").

La previsión futura de los cambios de usos incluye el progresivo despoblamiento de la montañas galaico asturianas, debido a un éxodo masivo de población rural a las grandes capitales, unido a una demografía con unas clases superiores de edad predominantes y un número de defunciones muy superior al de nacimientos, provoca que se abandonen de forma paulatina las prácticas agroganaderas. De este modo, es esperable que en un futuro próximo que la superficie dedicada a cultivos agrícolas y a actividades ganaderas descienda en beneficio de la superficie ocupada por hábitats naturales, fundamentalmente matorrales secos y las formaciones boscosas naturales, que debería aumentar su representatividad territorial.

En consecuencia, también es esperable que las capitales municipales, sobre todo las que constituyan cabeza de comarca, es decir, Ribadeo y A Fonsagrada, vayan incorporando a la población que abandona a los núcleos rurales. De este modo, en las áreas próximas a estas dos capitales se verá incrementada la proporción de cultivos con un mayor grado de intensidad, para dar abastecimiento al incremento de población sufrido.

El uso público en el ámbito de la Reserva de la Biosfera es todavía reducido, si se compara con otros espacios naturales de Galicia en los que existe un mayor número de visitantes. Las infraestructuras de uso público destinadas a la interpretación – formación ambiental son escasas, y deberían reforzar los contendidos en relación a los objetivos del programa M&B, ya que las existentes son inadecuadas con el mantenimiento de los valores naturales. Estas afecciones deberían corregirse y evitar la realización de nuevas actuaciones que generen impactos sobre hábitats o especies protegidos.

Es necesario incrementar las actuaciones de información, y sobre todo de vigilancia, en relación con determinado tipo de prácticas recreativas que generan un impacto significativo sobre el estado de conservación de los componentes de la biodiversidad, destacando: Circulación de quads y vehículos en actividades recreativas sobre hábitats naturales, uso de munición de plomo en humedales. También debe controlarse el mantenimiento de determinadas infraestructuras, donde el uso incorrecto de desbrozadoras manuales o mecánicas y la eliminación de la vegetación de cauces y riberas, merman la superficie de los hábitats y de las especies protegidas, dejando espacio para la instalación y expansión de elementos invasores.

El área de la Reserva de la Biosfera se ha incluido como elemento en el desarrollo de distintos proyectos de investigación. Entre las líneas de investigación desarrolladas consideramos como más importantes: cambio climático, estudios geomorfológicos y edafológicos, paleo-ecología (dinámica de paisajes y del clima durante el Cuaternario), ecología del paisaje, mediante el uso de SIG y sensores remotos, caracterización y seguimiento de especies amenazadas de flora y fauna, caracterización del regenerado de especies forestales nativas, valoración de recursos etnobiológicos y etnográficos. Existe igualmente una importante actividad investigadora centrada en aspectos culturales y socioeconómicos, cuyas líneas de actuación más importantes son: arqueología e investigaciones históricas, sistemas productivos agrícolas, ganaderos, forestales, sociología.

Por contra, en la reserva no se están llevando a cabo seguimientos o monitoreos de hábitats y/o especies por parte del organismo competente en materia de conservación de la naturaleza y gestión de espacios protegidos. Los grupos de investigación de la Universidad de Santiago realizan el monitoreo de diversos tipos de medios ecológicos (humedales, bosques), en el ámbito de distintas redes científicas y de proyectos de investigación. Los principales tipos de hábitats y especies en las que se realizan trabajos de monitoreo de propiedades físicas y biológicas son bosques nativos, cursos fluviales, rías y marismas, matorrales halófilos costeros.

5.5 Xurés - Gerês

La Reserva de Biosfera Gerês-Xurés incluye dentro de su parte gallega un total de 6 municipios: Bande, Calvos de Randín, Entrimo, Lobeira, Lobios y Muíños. Los límites de la Reserva incluyen a una de las áreas montañosas de mayor singularidad del territorio Península. En el relieve de la Reserva destaca la presencia de las sierras. El paisaje montañoso alcanza su cota máxima en los altos de Nevosa (1556 m) y Fontefría (1559 m) situado en el núcleo central de las cumbres de la serra Gerês-Xurés.

Una sucesión de sierras, como la Serra do Xurés, Serra do Quinxo, Santa Eufemia, Leboreiro, o la Serra de Pena, forman las cumbres de las que bajan multitud de ríos jóvenes que vierten sus aguas al río Caldo y Salas, afluentes del río Limia, que en sus recorridos configuran un espectacular paisaje. Los valles profundos cortan la montaña descendiendo hasta cerca de los trescientos cincuenta metros conduciendo abundantes aguas al lecho encajado y de vertientes abruptas como es el río Limia. En general, la red hidrográfica es joven y está encajada en valles estrechos y profundos describiendo trayectorias prácticamente rectilíneas, excepto en las zonas de cabecera con gran poder erosivo, si bien las cuencas de recepción se encuentran muy compartimentadas siendo de pequeño tamaño. Los principales cursos fluviales que discurren por la Reserva de la Biosfera son: Limia, Salas, Caldo y Castro Laboreiro.

En consecuencia, dos son los principales elementos del paisaje del territorio, fruto de un relieve formado por sierras y depresiones, lo que lo caracteriza como un territorio de fuertes desniveles y contrastes topográficos. Por un lado el perfil granítico de estas sierras, con abundantes afloramientos rocosos, confieren al paisaje una gran espectacularidad y singularidad. Por otra parte, las formas suaves y los espacios abiertos de las depresiones alternan con sectores más encajados de algunos valles y en las cercanías de los embalses de la zona.

De acuerdo con las clasificaciones efectuadas a nivel Peninsular (Rivas-Martínez 1987, 1996, 1997; Rivas-Martínez *et al.* 1999; Rivas-Martínez & Loidi 1999) y Gallego (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008), la Reserva de la Biosfera se localiza entre el “Macrobioclima Templado” y “Macrobioclima Templado Submedietrráneo”. La mayor parte del territorio se engloba dentro del “Bioclima Semihiperoceánico” mientras que los territorios de menor altitud situados en el valle del río Limia presentan un “Bioclima Euoceánico” (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego, 2007,2008).

Las diferentes propuestas de sectorización biogeográfica del NW Ibérico incluyen el área de la Reserva de la Biosfera dentro de la Región Biogeográfica Atlántica o Eurosiberiana, Provincia Atlántico Europea (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007). Las zonas situadas a menor altitud que se distribuyen a ambos lmárgenes del vallle del Limia pertecen al Sector Galaico-Portugués, Subesector Rías Baixas; mientras que el resto del territorio se localiza en el Sector Galaico- Interior perteneciendo las montañas más Noroccidentales al Subsector Penedense y las más Sudorientales al Subsector Xuresiano (Rodríguez Guitián & Ramil-Rego 2007).

El territorio de la reserva se asienta en la zona conocida como Galicia-Tras-los-Montes, encuadrada dentro del Macizo Hespérico. Esta región está dominada por estructuras graníticas compuestas, principalmente, por cuarzos, feldespatos y micas. La litología presente responde a los importantes procesos metamórficos y de plegamiento sufridos en las distintas fases de la Orogenia Hercínica. La práctica totalidad de la superficie abarcada polos territorios delimitados por la Reserva se encuentra sobre materiales de tipo granítico, pertenecientes a los Macizos de Lobios principalmente, y de forma secundaria a los de Domaio y La Golada. Cabe destacar que en el seno de estas formaciones aparecen con frecuencia filones de cuarzo. Es necesario destacar la presencia de depósitos detríticos en el área, de origen cuaternario.

Zonificación de la Reserva

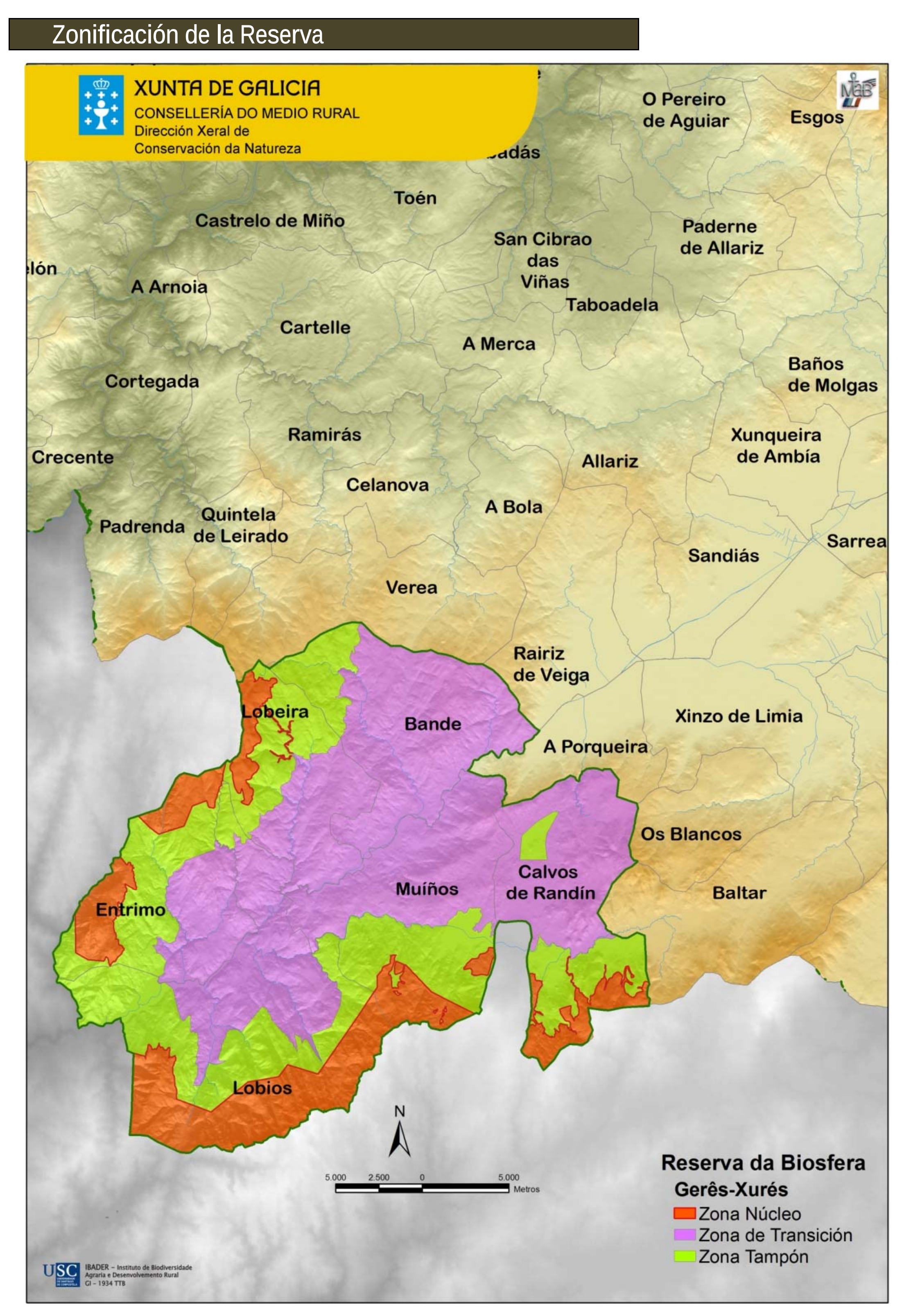


Figura. Mapa de zonificación de la Reserva de Biosfera Gerês-Xurés.

El territorio constituye el límite de la amplia depresión de la Limia, caracterizado por 3 unidades morfológicas (Pérez Alberti 1986): las superficies aplanadas, los valles fluviales y las sierras. De este modo, en contacto con la gran llanura limiana se encuentran las altas tierras del Salas en Calvos de Randín, y las del Cadós en Bande, materializadas por una superficies aplanadas de unos 800-900 m de cuota. Hendiendo este nivel de aplanamiento aparece el río Limia, se encaja tras recorrer la depresión dónde hace más de 50 años se encontraba situada la Laguna de Antela. Separadas de la Limia por los allanamientos elevados descritos, se situarían una serie de alineaciones montañosas que algunos autores incluyen en las sierras surorientales (Pérez Alberti 1986), aunque más recién recibieron la calificación de montañas galaico-minhotas (Ramil Rego et al. 2005). Estarían formadas por la Serra de Larouco, Serra de Santa Eufemia y la Serra del Xurés al Sur del río Limia, y por los Montes del Quinxo, Serra de Queguas y Serra de Leboreiro al Oeste.

Las formas de erosión y de acumulación observadas en estos macizos revelan la existencia de glaciarismos de circo y de valle. Se identifican no tanto las formas como los depósitos glaciarios. Siendo las primeiras más difíciles de constatar, ya que solamente existe un ejemplo clásico de circo glaciar, mientras que muy pocos valles tienen un perfil en forma de U. Sin embargo los depósitos constituyen en el macizo del Gerês-Xurés el mejor indicador de la dinámica glaciar: por un lado acumulaciones de bloques en forma de morrena, y por otro depósitos arenosos con características de *till* subglaciaries.

Las Sierras de Gerês-Xurés constituyen un referente para el estudio del cambio climático, y de la dinámica de los paisajes, en la región Atlántica de la Península Ibérica. El área alberga los depósitos de origen glaciar más occidentales del continente Europeo, que estuvieron activos hasta hace 17.000 años. La posición estratégica del área montañosa en relación con la progresión de los frentes oceánicos, determina que la misma constituye un espacio estratégico para la evaluación de las repercusiones del cambio climático antropógeno sobre la configuración de los ecosistema de montaña.

Los límites de la Reserva responden a criterios paisajísticos y ecológicos, incluyendo una de las áreas montañosas de mayor singularidad del territorio peninsular, reforzando por consiguiente la protección de los componentes naturales, culturales y etno-biológicos, fraguado en el transcurso de una evolución histórica y paisajística común, que superó las fronteras políticas establecidas. El límite de la reserva se identifica además con límites de unidades administrativas ya existentes, y que contacta con los límites de otra Reserva de Galicia: la Reserva del Área de Allariz. Lo mismo ocurre con la mayoría de las unidades de zonificación que poseen una directa correspondencia con otros tipos de espacios naturales, o con las unidades de zonificación de estos.

La Reserva incluye un territorio continental de 62.878.4 ha, de las cuales 10.721,5 ha se han incluido en la zona núcleo, lo que representa un 17%. La superficie restante se reparte entre la zona tampón, con 19.311,5 ha (un 30,7%), y mayoritariamente en la zona de transición con 32.845,4 ha (un 52,2%) 123.000 (Zona núcleo y Zona tampón), poseen la calificación de espacio natural protegido.

	Total
Superficie total de la Reserva	62.878,4 ha
Superficie zonas núcleo	10.721,5 ha
Superficie zonas tampón	19.311,5 ha
Superficie zonas transición	32.845,4 ha

Las zonas núcleo, que incluyen las áreas de mayor valor biológico del territorio, están incluidas en Espacios Naturales Protegidos declarados y que poseen instrumentos de gestión propios y acordes con el artículo 67 de la Ley 42/2007. Esto es debido a que se estructuran alrededor de las áreas de mayor

protección del Parque Natural da Baixa Limia – Serra do Xurés (con ámbito territorial según el Decreto 401/2009), el cual cuenta con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (Decreto 64/2009). Asimismo, las zonas núcleo cuentan también con la declaración de ZEPVN (Espacio Natural Protegido según la Ley 9/2001) y de LIC (LIC Baixa Limia) y ZEPA (ZEPA Baixa Limia – Serra do Xurés), los cuales son considerados como Espacios Protegidos Red Natura 2000 (Ley 42/2007).

Las zonas tampón aparecen en más del 80% incluidas dentro de Espacios Naturales Protegidos (Parque Natural da Baixa Limia – Serra do Xurés, ZEPVN), conformadas estas áreas en muchos casos por hábitats de carácter seminatural. La zona de transición, abarca el resto de los territorios municipales, que no poseen la condición de espacio natural protegido. En consecuencia, la zonificación del territorio de esta Reserva de Biosfera responde a los criterios establecidos por el programa M&B y en la Ley 42/2007.

El área conformada por la Reserva incluye una importante representación de componentes de la biodiversidad de importancia internacional (hábitats y especies protegidas a nivel internacional o europea), nacional y autonómica. Así como elementos singulares de la geodiversidad, patrimonio, cultura y etnografía. El área de la Reserva de la Biosfera se sitúa en torno a una serie de estribaciones galaico-minhotas, que presentan un compendio de taxones e sintaxones de flora muy importante, incluyendo algunos elementos que son endémicos o que presentan aquí su límite de distribución. Este territorio proporciona refugio a fauna de gran valor natural como consecuencia da interacción entre las características orográficas y las diversas comunidades vegetales presentes en el mismo.

Se han identificado un total de 26 tipos de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE, de los que 6 son considerados prioritarios. Las prácticas más habituales en los hábitats naturales consisten en siega a diente o por corte de prados, conversión de matorrales a pastizales, pequeñas cortas de bosques naturales o seminaturales, recogida de castañas en los soutos.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de especies protegidas tanto por la normativa comunitaria (Directiva Aves, Directiva Hábitat), nacional (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas) y autonómica (Catálogo Gallego de Especies Amenazadas). Destaca el grupo de flora protegida, formado por más de 15 taxones, entre los que cabe citar la presencia de los catalogados En Peligro de Extinción *Lycopodiella inundata, Iris boissieri* (Anexo IV de la DC 92/43/CEE), *Serratula legionensis, Armeria humilis* subsp*. humilis, A. humilis* subsp*. odorata* y *Zygodon conoideus*.

Con respecto a las especies de fauna protegida, cabe destacar los grupos de reptiles y aves por su importancia, con 13 taxones el primero, mientras que en el segundo es posible identificar más de 110 taxones protegidos de avifauna. En los grupos restantes, cabe destacar la presencia del taxon ictícola Gasterosteus gymnurus (Vulnerable en el CGEA), del gasterópodo *Geomoalacus maculosus* (Anexos II y IV de la DC 92/43/CEE, Vulnerable en el CGEA), el anfibio *Chioglossa lusitanica* (Anexos II y IV de la DC 92/43/CEE, Vulnerable en el CGEA), y del quiróptero *Rhinolophus ferrumequinum* (Anexos II y IV de la DC 92/43/CEE, Vulnerable en CNEA y CGEA).

La propuesta de la Reserva de la Biosfera Transfronteriza Gerês-Xurés, constituye una iniciativa de gran relevancia e interés, refrendada tanto por los valores ambientales, como por la existencias de una secular relación entre el hombre y la naturaleza, forjada a lo largo del devenir histórico, y que ha permitido dotar al espacio montañoso de una singularidad paisajísticas, geológica, biológica y cultural.

El área gallega de la Reserva de la Biosfera alberga en torno a 9.864 habitantes distribuidos mayoritariamente en pequeños núcleos rurales vinculados con la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales (agrícolas, ganaderos, forestales) ya que las capitales de los términos municipales tan solo acogen a poco más de 2.000 habitantes, de los cuales 700 se localizan en Bande. La población tiene un carácter permanente.

Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
3130	Aguas oligotróficas o mesotróficas
3160	Lagos y estanques distróficos naturales
3260	Ríos de pisos de planicie a montano
3270	Ríos de orillas fangosas (Chenopodion rubri p.p., Bidention p.p)
4020*	Brezales húmedos atlánticos de Erica ciliaris y E. tetralix
4030	Brezales secos europeos
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
6230*	Formarciones herbosas con Nardus
6410	Prados con molinias.
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
6520	Prados de siega de montaña
7110*	Turberas altas activas
7140	'Mires' de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del Rhynchosporion
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
91D0*	Turberas boscosas
91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior
9230	Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica
9260	Bosques de Castanea sativa
9330	Alcornocales de Quercus suber
9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

Tabla. Lista de hábitats incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE presentes en la Reserva de Biosfera Gerês-Xurés.

A lo largo del año existen pequeñas variaciones estacionales relacionadas con los diversos periodos vacacionales y con la celebración de fiestas patronales y populares. El flujo turístico, no supone un cambio significativo en la población global de la reserva, aunque genera usos y demandas distintas, en relación con la población de carácter local. El número estimado de núcleos dentro del territorio gallego de la reserva transfronteriza es de 164, y la densidad de población es de 15,7hab/km^2.

El territorio propuesto de la Reserva de la Biosfera, ha sido objeto de una antiquísima ocupación humana, desde los tiempos protohistóricos, hasta nuestros días. Siendo numerosos los vestigios megalíticos, así como de pequeños poblados fortificados que se han mantenido en muchos casos ocupados desde finales de la Edad del Bronce hasta la Edad Media. Sin embargo el legado más singular que en la actualidad se encuentra presente en la zona son los restos del trazado e infraestructuras vinculadas con la “Via Nova” (18 Itineario Antonino) que en tiempos de la Gallaecia romana comunicaba las ciudades de Braga y Astorga.

De la primera etapa de la Edad Media o Alta Edad media se conserva en la reserva como una joya arquitectónica, la Iglesia de Santa Comba de Bande, declarada Monumento Nacional en 1921, además,

se encuentran referencias bibliográficas a los siguientes elementos: Castelo da Picoña (Calvos de Randín), Insculturas Rupestres, empleadas como marcas de término, muchas de ellas citadas en la documentación medieval (Pena das Sete Cruces), petroglifos y marcos de término, como el marco situado entre los términos, Camino Portugués de Celanova, que aprovecha una vía romana secundaria, que parte de la principal a la altura de Baños de Bande, donde cruzaba el río del mismo nombre por un puente romano; Ruta das Feiras, de Lobeira a Milmanda.

La Reserva de la Biosfera incluye un gran número de elementos históricos tanto vinculados con el uso tradicional de los recursos naturales (hórreos, caneiros, molinos), con infraestructuras (puentes), así como de carácter religioso (monasterios, capillas, iglesias, catedral) y civil. En cuanto a la arquitectura civil cabe destacar el Pazo de los Texada, la Casa Rectoral de San Pedro, el Castillo de la Villa en Lobios, de la época medieval, Casa de Curro y El Pazo, y en Compostela (Manín) el Pazo de San Martín y la Casa Feudal da Escusalla, el Pazo de la Represa, además de numerosas fuentes, muíños, canastros lavadeiros, cruceiros y petos de ánimas dispersos por todo el territorio. Entre la arquitectura religiosa destacan, entre otras, la iglesia de Santa María A Real, la iglesia parroquial de San Miguel.

El patrimonio inmaterial es igualmente importante, debido a las peculiaridades sociales y ecológicas de los territorios fronterizos entre Portugal y Galicia; aunque este patrimonio inmaterial se encuentra escasamente estudiado. Este territorio y esta población conservan diversas formas de cultura oral, compartida, total o parcialmente, por gallegos y portugueses en la cual los procesos de transformación de la naturaleza en cultura presentan singularidades evidentes. Entre ellas se puede citar: una rica literatura oral, música y danza, en la que los cantares de desafío improvisados, son una buena muestra, como lo son también las variadas leyendas, cuentos, cantigas, romances, refranes y adivinanzas; una simbología marcada por el contexto histórico y ecológico; una cultura agraria en los valles más ricos con predominio de cultivos como el maíz o la vid, lo que da lugar a formas específicas de apropiación de la tierra y de transformación de los productos diferentes en los valles y en las montañas, siendo muy ricos los conocimientos tradicionales sobre plantas y animales, tanto salvajes como domésticos.

El régimen de tenencia de la tierra actual es fruto de la evolución histórica del territorio. Los numerosos cambios en la propiedad de la tierra han hecho que hoy en día predomine de forma evidente la propiedad comunal, en grandes como en pequeñas parcelas, distribuidas por toda la Reserva. Otra parte del territorio, mucho menor, coincidente con áreas de monte, es considerada bien de propiedad estrictamente pública, o terrenos conveniados que permiten una cierta gestión.

La mayor parte del territorio posee una vocación agrícola y ganadera, sobre todo en las zonas tampón y de transición, mientras que en la zona núcleo el suelo forestal supone una mayor proporción, dado que en esta zona predominan los matorrales y roquedos silíceos, así como una importante superficie ocupada por grandes bosques antiguos.

El territorio de la Reserva incluye áreas de agricultura de montaña, y ha sido incluido en programas de Desarrollo Rural (LEADER, PRODER, FSE). Las actividades tradicionales más relevantes con los objetivos de la Reserva son el pastoreo extensivo sobre hábitats naturales, sistemas de prados de elevada biodiversidad, cultivos hortícolas domésticos y la elaboración de productos cárnicos. Esto ha permitido la existencia de productos acuñados bajo marchamos de calidad diferenciada, como las IGP "Ternera Gallega", "Lacón Gallego", "Castaña de Galicia", "Miel de Galicia" y "Patata de Galicia".

Los cambios previstos en los usos del territorio están fundamentados en el progresivo despoblamiento de la montaña, debido a un éxodo masivo de población rural a las grandes capitales, unido a una demografía con unas clases superiores de edad predominantes y un número de defunciones muy superior al de nacimientos, lo que provoca que se abandonen de forma paulatina las prácticas agroganaderas. De este modo, es esperable que en un futuro próximo que la superficie dedicada a cultivos agrícolas y a

actividades ganaderas descienda en beneficio de la superficie ocupada por hábitats naturales, fundamentalmente matorrales secos y las formaciones boscosas naturales, que debería aumentar su representatividad territorial.

El uso público en el ámbito de la Reserva de la Biosfera es todavía reducido, si se compara con otros espacios naturales de Galicia en los que existe un mayor número de visitantes (Parques Nacional das Illas Atlánticas, Parque Natural de Corrubedo o Parque Natural das Fragas do Eume).

La Reserva de la Biosfera carece de infraestructuras de investigación propias. Las labores de investigación sobre los componentes de la Reserva se realizan mayoritariamente por grupos de investigación y centros de la Universidad de Vigo y Santiago de Compostela; además de universidades portuguesas como Universidade do Minho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro, Universidade do Porto y Universidade de Lisboa.

La Reserva no promueve planes o programas de ayuda a la investigación. Las acciones llevadas a cabo en el territorio han sido concebidas por los dos órganos gestores de los espacios protegidos para la determinación de zonas de mayor protección, y para una gestión más informada, en algunos casos activa de algunas especies de fauna y flora. Se han establecido programas de monitorización utilizando algunas comunidades para detectar alteraciones ocurridas en el medio ambiente.

El organismo de cuenca (actualmente Confederación Hidrográfica del Miño-Sil) mantiene una importante red de monitoreo de la calidad de las aguas en cursos fluviales y ríos dentro del la Reserva. Existe igualmente en funcionamiento varias redes de monitoreo de parámetros metereológicos y de calidad del aire. Los diferentes grupos de investigación de las Universidades implicadas realizan el monitoreo de diversos tipos de medios ecológicos (humedales, bosques), en el ámbito de distintas redes científicas y de proyectos de investigación. Asimismo, realizan el monitoreo y seguimiento de diversas especies de fauna como cabra montesa, águila real, lobo ibérico, venado, corzo, trucha, algunos grupos de invertebrados, etc.

El Convenio Europea del Paisaje (Florencia, 2000), considera que: "*Por «paisaje» se entenderá cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos*" (Artículo 1). La definición se plantea independiente de su representación territorial, todo es paisaje, desde la biosfera hasta una pequeña montaña. Considerándolo además el paisaje como una concepción humana, mediatizada por el bagaje cultural y la personalidad del observador y que, al estar sometido a interacciones a lo largo del tiempo de factores naturales y/o humanos, y por consecuencia está sujeto a cambios espacio-temporales.

Siguiendo la clasificación jerárquicas de los ecosistemas, desde el ámbito de la geografía agrícola se han establecido igualmente diferentes tipologías (Papadakis, 1960, Grigg, 1974), cuyas principales categorías muestran una clara interrelación con las categorías generales derivadas de los estudios biogeográficos. Así las "regiones agrícolas", se encuentran caracterizadas a condiciones climáticas concretas y por la existencias de tipos de cultivos característicos, dominantes en amplias áreas territoriales, las cuales se integrarían dentro del nivel 2 de la jerarquía biogeográfica, es decir se corresponderían con tipos concretos de eco-regiones. Mientras que el nivel 3 se incluirían los paisajes agrícolas y los agrosistemas que serían tipos concretos de hábitats o agrupaciones de tipos de hábitats. Los paisajes agrícolas forman parte de los designados como paisajes culturales. Sauer, en una de sus obras clave "La morfología del paisaje" (1925), define el paisaje cultural, como un área geográfica en el sentido final, creada por un grupo cultural a partir de un paisaje natural. La cultura es el agente, el área natural es el medio, el paisaje cultural es el resultado. Planteando además una metodología para explicar cómo los paisajes culturales son creados a partir de formas superpuestas al paisaje natural.

El término de agroecosistema o agrosistema se establece en la década de los setenta derivados del concepto de sistemas de producción, y que se define como una parte del universo donde se produce un cultivo, en el que los factores inmodificables de la producción (suelo, agua, clima, manejo previo), son razonablemente constantes. La definición inicial se ha ido adaptando a distintas perspectivas científicas (Butzet et al. 1985; Butzer, 1996, Coleman & Hendrix, 1988; Dunning et al., 2008; Elliot & Cole, 1989; Labeyrie, 1977, Thoen, 2004, Turrent, 1977, WMO, 1986, Xu & Mage, 2001, etc.).

Para Coleman & Hendrik (1988) los agrosistemas ocupan el 30% de la superficie continental. Estima que es incrementada por Solbrig (1999), que considera su cobertura en más del 50%, repartida entre subsistemas de carácter ganadero (25%), forestal (15%) y agrícola (12%). Independientemente de los valores de cobertura, la expansión territorial de los agrosistemas y los paisajes agrícolas se ha realizado a expensas de los paisajes y hábitats pristinos. Este proceso histórico abarca una etapa de domesticación que se extiende desde la adopción del modelo agrícola en el territorio, en Galicia este evento se produciría hace más de 5.000 años, y que se continúa en la mayor parte del territorio europeo hasta la Revolución Industrial, fecha que marca el comienzo del Antropoceno (Crutze & Stoermer, 2000; Crutze, 2005), aunque en el país gallego, al igual que en otras comarcas del área atlántica europea este modelo perdurará hasta la primera mitad del siglo XX.

6.1 La aparición de los agrosistemas

La domesticación del paisaje conlleva un equilibrio territorial y temporal, entre la superficie ocupada por medios y comunidades con escaso grado de alteración humana (paisajes y hábitats naturales), con aquellos cuyas características (composición, estructura, función), están directamente condicionadas por la acción del hombre, estableciendo diversos tipos de hábitats sinántropicos, que incluyen los agrosistemas y los característicos de los distintos ecotopos ocupados por el hombre y los animales domésticos (estancias, vías, etc), y que en conjunto conforman los designados como paisajes agrícolas tradicionales o paisajes culturales. El proceso de domesticación del paisaje supone una primera etapa de alteración, transformación los ambientes (paisajes y hábitats) prístinos, por la irrupción temporal, en relación con la duración de un aprovechamiento no continuo, de ambientes sinántropicos y semi-naturales.

La agricultura no es un proceso inventado, sino el resultado de un cambio gradual en las relaciones entre el hombre y el ecosistema donde se desenvuelve y del conocimiento adquirido por la experiencia y la observación durante miles de años. La mayoría de los autores coincide en señalar que el hombre comienza a practicar la agricultura en el viejo mundo hace aproximadamente 10.000 años en Mesopotamia (Crecente Fértil). Des aquí se exportaría a Europa a través del Mediterráneo. Registrándose los primeros signos de actividad agricultura en Galicia y en el conjunto del NW Ibérico, hace más de 5.500 años, durante la Neoglaciación (Ramil-Rego, 1993, Ramil-Rego & Aira, 1993; Ramil-Rego et al. 2001).

Las primeras prácticas agrícolas se enmarcan en el contexto europeo, en un periodo de neta hegemonía de los bosques prístinos en el paisaje, y cuya implantación configura el denominado modelo de Landnams (Iversen, 1941,1956). Actualmente se considera que el reducido nivel tecnológico de los primeros agricultores europeos, la escasa población que podría ser empleada en las labores agrícolas, la también reducida disponibilidad de semillas, y la necesidad de acompasar la actividad al ciclo fenológico anual, obligaba a economizar esfuerzo y tiempo en la adecuación del terreno para poder asegurar una mínima cosecha. En consecuencia, se debieron seleccionar preferentemente formaciones no maduras o longevas de bosques prístinos que se limpiarían mediante tala-quema (Slash-and-burn), o en su caso áreas no boscosas, conformadas por zonas exhumadas tras la retirada invernal de las aguas en humedales, claros creados por acción de tormentas o por muerte y caída de grandes árboles, áreas ocupadas por vegetación herbácea o arbustiva, etc, que se prepararían mediante roza-tala-quema de pequeñas áreas no ocupadas por formaciones boscosas.

6.2 La ruralización del paisaje

En el periodo comprendido entre el final de la Edad del Bronce y el final de la Romanización se produce en Galicia una importante transformación del paisaje que vendrá marcado por un nuevo modelo social determinado por una población sedentaria estructurada mayoritariamente en torno a pequeñas aldeas productivas, dispersas en el territorio, y designadas como castros. El sedentarismo y la aparición de las aldeas fortificadas se registra en Galicia desde finales de la Edad del Bronce (Siglo IX o finales del VIII aC), y algunos de los castros mantendrán su estructura más o menos funcional y una población fija hasta mediados de la Edad Media.

La ruralización del paisaje se produce con mayor virulencia en las áreas de menor altitud, de mayor aptitud para su aprovechamiento agrícola, registrándose dos grandes etapas. En la primera (3.500 – 3.000 años BP.) el paisaje mantiene mayoritariamente su características prístinas, surgiendo pequeñas islas, centradas en las pequeñas aldeas, conformadas por un mosaico de terrenos de cultivos, medios sinantrópicos y superficies constituidas por hábitats naturales originadas por la alteración de los hábitats prístinos. En una segunda etapa (3.000/2.500 BP. – 409 AD), que se podría establece entre el final de la Edad del Bronce y el final de la Romanización se invierten los componentes del paisaje, ahora la matriz aparece conformada por un mosaico heterogéneo de cultivos, medios sinantrópicos y hábitats naturales, mientras que las áreas conformadas por hábitats prístinos corresponden a pequeñas islas. En consecuencia, antes de la llegada de los romano a Galicia, el paisaje de las áreas de menor altitud de Galicia (zona litoral y sublitoral, así como de las grandes llanuras interiores) se encuentra prácticamente deforestado, con una exigua representación de hábitats prístinos. El bosque solamente mantiene su hegemonía en el paisaje en las áreas montañosas de mayor altitud y mayores limitaciones para el establecimiento de las prácticas agrícolas y ganaderas. (Ramil-Rego et al., 1996, 2001).

Una de las principales consecuencias de este proceso de transformación y fragmentación es la reducción de la diversidad biológica. Las unidades sinantrópicos muestran una menor diversidad y sobre todo una menor calidad de biodiversidad, que las unidades naturales o prístinas. Los territorios dominados por unidades sinantrópicas se muestran incapaces de mantener la biodiversidad que poseía el territorio natural. La agricultura castreña muestra una notable semejanza entre las distintas áreas, basada en el cultivo de cereales, fundamentalmente trigos hexaploides (*Triticum aestivum*) y tetraploides (*Triticum dicoccum, Triticum spelta*). La abundancia de las habas entre las leguminosas marca la separación de la agricultura con la del área más continental. Y el carácter igualmente indigena queda manifestado por el cultivo de berzas y el aprovechamiento de frutos silvestres, fundamentalmente de bellotas.

El clima frío de Galicia durante el dominio Romano no debió ser un factor favorable para la aplicación de las técnicas y cultivos imperantes en los territorios más cálidos del imperio. Así en Galicia, como en el resto del extremo NW Ibérico se mantendrá sin apenas variación los cultivos existentes en el periodo anterior, al igual que los aprovechamientos de recursos naturales. La agricultura en Galicia durante la ocupación Romana se caracteriza en consecuencia por la intensificación del sistema de explotación establecido en la etapa precedente. Los datos paleoecológicos y arqueobotánicos no muestran la introducción de nuevas especies, como mucho el incremento en el cultivo de algunas de ellas (*Triticum spelta*). Los restos vegetales recuperados en los contextos arqueológicos reflejan el mantenimiento del mismo sistema productivo basado en el cultivo de cereales, entre los que el trigo y la cebada siguen siendo las especies mayoritarias. Los cereales se contraponen con las leguminosas de grano, donde las habas mantienen su hegemonía. Los cultivos hortícolas siguen siendo minoritarios, los únicos restos documentados corresponden a berzas (*Brassica*). Y por consiguiente, se rechaza que en el periodo Romano se produzca la introducción en Galicia del cultivo del castaño, la vid, el olivo o el centeno.

6.3 Los agorsistemas forales

El espacio temporal comprendido entre el Siglo V y el XV viene marcado por fuertes cambios geopolíticos tanto en Galicia como en el conjunto de la Península Ibérica. En Galicia, durante este episodio se instaura el Reino Suevo (409-585 AD), para posteriormente anexionarse el territorio gallego al Reino Visigodo (585-720 AD), y finalmente a los reinos de Asturias (722-910) y León (>910 AD). Los cambios políticos vienen en gran medida marcados por la demoledora presión ejercida por los árabes, que entre el 714 y 997 AD realizan distintas razias en el territorio de Gallizia, aunque la ocupación queda restringida al 716-755 AD. En este mismo periodo se producen las incursiones vikingas, que alcanzan Galicia al menos en tres momentos; 846-861 AD, 966-971 AD, y 1.008-1.038 AD., y cuya presencia en el Sur de Europa ha sido interpretada tanto como una consecuencia de un enfriamiento climático que determinó su migración hacia el Sur, como de un episodio de mejoría que propicio su navegación por el Océano Atlántico.

Las prácticas agrícolas de los pueblos germanos fuera de los límites del imperio aparecen descritas en torno al año 98 dC, por Tácito [c57-120dC.] en su obra "*De origine et situ Germanorum*", conocida también como "*Germania*". La agricultura se basa en el cultivo de trigo y de otras plantas productoras de granos: "*Capítulo XLVI - A la derecha del mar suevo se extiende por la costa el pueblo de los estios, que por sus costumbres y vestimentas se asemejan mucho a los suevos y por su lengua a los bretones. Cultivan el trigo y otras especies de granos con mucho más cuidado y paciencia de lo que es común entre los germanos*". Tácito no aporta una relación concreta de especies cultivadas, citando únicamente el trigo y la cebada, indicando además que la alimentación tiene una importante dependencia de la actividad ganadera, recolectora y cazadora: "*Capítulo: XXIV – Como bebida fabrican un licor de cebada o trigo fermentado a semejanza del vino. La alimentación es simple; frutos silvestres, caza recién abatida y lecha cuajada*". En otros textos se añade al trigo y la cebada, otras especies que se aprovechan por sus "granos", las habas.

Sin embargo, en los registros polínicos del NW Ibérico se evidencia una fase de recuperación de las formaciones arbóreas, reduciéndose en consecuencia la representación de los elementos característicos de los espacios abiertos, así como también se reduce la representación de los elementos vinculados con la actividad agrícola. En algunos territorios del NW Ibérico, se detecta en este mismo periodo una mayor presencia de polen de *Castanea*, que representa el comienzo de una fase de difusión, que correspondería al inicio de su cultivo en el NW Ibérico. La calibración de las dataciones isotópicas permiten fechar en Terra de Lemos, el inicio de esta fase de difusión en el año 535 dC, es decir, 124 años más tarde de la fecha considerada como inicio del Reino Suevo de la Gallaecia.

Como hemos indicado, la arboricultura no era una práctica común de los Suevos, ni del resto de los pueblos bárbaros. En consecuencia los Suevos difícilmente podrían conocer, previo a su asentamiento en la Gallaecia las técnicas de cultivo del castaño, técnicas que suponen la capacidad de seleccionar variedades más productivas o con frutos de mayor calidad, y la capacidad de injertar estas variedades sobre vástagos silvestres. Ello nos lleva a formular como hipótesis que el cultivo del castaño se iniciaría en el Reino Suevo de la Gallaecia por una incorporación externa, que se podría relacionar con la llegada de religiosos del área bizantina, y en concreto del Obispo Martin de Dumio.

Desde el Siglo VIII al Siglo XV se consolida en Galicia una sociedad con una fuerte impronta rural, en la que las antiguas casas dirigentes serán sucesivamente sustituidas a medida que los avatares políticos graviten el centro del poder sobre la nobleza asturiana o leonesa. La Iglesia logra incrementar su situación de privilegio y riqueza gracias a la protección y apoyo de la realeza, de los nobles, recibiendo importantes donaciones económicas y sobre todo terrenales. El periodo no es ajeno a las luchas de poder y a las guerras, así como a las dificultades generadas por la malas cosechas (Siglos XIII y XIV), las

pestes (Peste Negra de 1348) y años de hambruna, situación de crisis económica (crisis bajo medieval), que afecta fuertemente al campesinado, comerciantes y artesano, desembocando en el Siglo XV en las guerras irmandiñas. (Barros, 1988, 1996, López Sabatel, 2008).

Los instrumentos y figuras jurídicas que regulaban las relaciones sociales en el seno del feudalismo gallero eran muy variados, incluyendo desde trabajos comunales en fincas, generalmente de monte (seara o serna), la limpieza y mantenimiento de caminos, la luctuosa (loitosa) o compensación que los familiares o herederos del arrendatario entregaban, tras su muerte, al arrendador. De todos ellos serán el diezmo y el foro los sistemas que más repercusiones tendrán sobre los campesinos. En el Siglo XIII, bajo el reinado de Alfonso X [1252,1284] se promulga un cuerpo jurídico común para todo el reino, "Las Siete Partidas" (1256-1265), en las que se configura el diezmo, como tributo universal, obligatorio y exigible, de carácter estrictamente religioso a fin de satisfacer los gastos y necesidades de la Iglesia. Estaban obligados a diezmar "todos los homes del mundo", aún los clérigos. En el campo se pagaba el diezmo sobre los distintos productos que se obtenían de su explotación (cereales, legumbres, vino, frutos, vacas, corderos, aves, etc.), sobre los recursos de la pesca, así como sobre instalaciones (molinos, cabañas), o cualquier otro producto derivado (lana, cera, miel, queso, etc.).

El pago del diezmo se realizaba habitualmente en especies, calculado sobre el producto bruto obtenido por el agricultor, sin reducción de ningún tipo de costes, generando un impacto importante en la maltrecha economía del campesino, más aun en épocas en las que se producían perdidas consecutivas de cosechas o mermas de las mismas por plagas, tormentas u otros procesos de carácter natural. Ello daba pie a fraudes y resistencias al pago que se concretaban en la ocultación parcial de las cosechas y en la entrega de los productos en deficiente estado. El diezmo se mantendrá vigente hasta el 28 de julio de 1837.

La Iglesia y una heterogénea y reducida clase adinerada tendrán el control de la mayor parte del espacio rural. El poder terrenal de la Iglesia, se extendía tanto sobre los recursos marinos (ballenas y otros mamíferos marinos, peces), como los terrestres, incluido los montes, los prados, las áreas de cultivos, junto con un número importante de construcciones rurales y urbanas. La Iglesia, igual que en otras regiones, utilizará los monasterios como elemento gestor de su extenso latifundio, lo que lleva al abandono del modelo de cenobio eremita y naturalista, por la irrupción de los monasterios, en los que las obligaciones de la vida religiosa se combinan con las del trabajo manual (*opus manuum*). Entre los siglos X y XI Galicia el monacato alcanzará un fuerte incremento en Galicia, transformando definitivamente el agrosistema generado a lo largo de las ocupaciones castreñas, romanas y germánicas, en el que podíamos definir como agrosistema monacal, o agrosistema foral.

En cuanto a la fruticultura, los datos polínicos registran una fase de expansión regional de Castanea, que corresponde a la expansión de su cultivo. El comienzo de la fase de expansión es fechada 968 AD, es decir unos 170 años antes de la fundación de Sobrado dos Monxes (1142 AD), y la llegada de los monjes del Cister a Galicia. La información paleobotánica es coherente con la derivada del análisis de la documentación medieval, en la que se evidencia un incremento de los soutos, desde el Siglo XII y sobre todo durante el siglo XIII, ("plantaciones de castaños", "sotos", "sotos de castaños" o más raramente "soutos de castaños"). La expansión del souto manso es coetánea en la documentación medieval con la expansión de pomares y de viñas. La vid sufrirá una importante expansión a partir del Siglo XII-XIII, sobre todo en las cuencas del Miño y del Sil, del Avia y del Arnoia, y en las comarcas meridionales del Bajo Miño.

6.4 Agrosistema foral-ultramarino

La etapa histórica que abarca los Siglos XVI al XVIII se conoce por el nombre de Antiguo Régimen. Sus características más destacadas son el predominio de la agricultura en el conjunto de las actividades económicas, conformación estamental de la sociedad y organización política bajo la forma de monarquía absoluta. El agrosistema foral se mantendrá inicialmente sin grandes cambios, para posteriormente transformarse a medida que se incorporan los cultivos de ultramar (maíz, patatas, tomates, alubias, pimientos, etc), el desarrollo de los cultivos para manofacturas textiles, como el lino (*Linum usitatissimum*) y el cáñamo (*Cannabis sativa*), el inicio de la repoblación forestal con pinos, y en menor medida de otras especie, así como la incorporación de nuevas técnicas agrarias, marcarán la irrupción de un nuevo agrosistema, el agrosistema foral-ultramarino.

El periodo histórico estará sujeto a importantes cambios políticos, a continuas guerras, y por consiguiente a fases de expansión y regresión de los agrosistemas, íntimamente vinculadas con la evolución demográfica y con la aparición de pandemias derivadas del un aglomeración urbano poco saludable, y de un uso abusivo de los recursos naturales.

Los agrosistemas forales-ultramarinos pese a incorporar una gran diversidad de cultivos y distintas innovaciones tecnológicas, se ha ido convirtiendo en monstruos gigantescos, pero con los pies de barro. Un sistema en desequilibrio que es incapaz de autorregularse, y que sufrirá importantes crisis de subsistencia. En el que se suceden ciclos de desarrollo muy dependientes de las condiciones geopolíticas y ambientales. En las fases de bonanza se produce el incremento de las roturaciones, aumentando a su vez la huella ecológica sobre el territorio, y se incorporan nuevas tecnologías y cultivos, que exigen más abonos, más roturaciones y crean a su vez un medio favorable para el desarrollo de organismos oportunistas, muchos de ellos importados de ultramar. En síntesis y como diría Thomas Maltus [1766, 1834], se produciría un incremento, en proporción geométrica, de los medios de subsistencia, mientras que la población se incrementaría siguiendo una progresión geométrica. El agrosistema se hace cada vez menos estable, pierde capacidad de auto-regulación y capacidad de eludir o minimizar las perturbaciones ajenas. Ello lleva a la aparición de fases críticas, generadas por condiciones ambientales y/o geopolíticas, frente a las cuales no hay capacidad de respuesta, y en consecuencia, los pilares de barro del agrosistema, los campesinos que representa el 80% de la población, e incrementan igualmente geométricamente su miseria, su hambruna y su desesperación. Ante esta situación se elige una solución totalmente inadecuada, incrementar la productividad a costa de incrementar la huella ecológica y la vulnerabilidad del propio sistema y de la población que los mantiene.

La agonía del agrosistema es relatado por Fray Benito Jerónimo Feijoo y Montenegro, conocido como Padre Feijoo [1676,1764], quien describe en su célebre: Theatro critico universal, ó discursos varios en todo género de materias, para desengaño de errores comunes: (1769), la situación de pobreza hambruna que sufre el agricultor gallego: "Pero hay hoy gente más infeliz, que los pobres labradores, Que especie de calamidad hay, que aquellos no padezcan? …. Yo, á la verdad, solo puedo hablar con perfecto conocimiento de lo que pasa en Galicia, Asturias, y Montañas de León. En estas tierras no hay gente más hambrienta, ni más desabrigada, que los labradores. Quatro trapos cubren sus carnes, ó mejor diré, que, por las muchas roturas, que tienen las descubren. La habitación está igualmente rota, que el vestido; de modo, que el viento, y la lluvia se entran por ella como por su casa. Su alimento es un poco de pan negro, acompañado, ú de algún lacticinio, ó alguna legumbre vil; pero todo en tan escasa cantidad, que hay quienes apenas una vez en la vida se levantan saciados de la mesa".

6.5 Agrosistema minifundista vs industrial

Desde una perspectiva histórica el final del Antiguo Régimen se establece a finales del Siglo XVIII con la Revolución Francesa de 1789 ó unos años antes, en el año 1784, coincidiendo con la patente de la máquina de vapor efectuada por el irlandés James Watts, que marcaría el comienzo de la Revolución Industrial en el continente europeo. La economía y la utilización de los recursos naturales durante el Antiguo Régimen manifiestan en Galicia, como en otras regiones un incremento considerable en relación con los niveles registrados en la Edad Media. El uso de los recursos se plantea sin ninguna consideración ambiental. El hombre es el centro del mundo, y los recursos naturales están para satisfacer todas sus necesidades. La relación entre el hombre y la naturaleza era evocada en muchas ocasiones en relación con los versículos del “que el hombre tenga potestad sobre los peces del mar, las aves de los cielos, sobre toda la tierra y las bestias que mueven sobre la tierra” (Génesis 1,31), interpretándose la “potestad” como una carta blanca para poder actuar sin ningún tipo de limitaciones.

Las primeras etapas de la Revolución Industrial apenas generarán cambios en la economía rural de la mayor parte Europa, manteniéndose a lo largo del Siglo XIX los sistemas y estructuras heredados del Antiguo Régimen, que resultan frecuentemente incapaces de mejorar la calidad de vida de la población, conformada mayoritariamente por agricultores. El auge de las ciudades y de la naciente industria, generará un progresivo éxodo de los campesinos, incrementando dramáticamente la separación entre el mundo rural y urbano. Los cambios políticos acaecidos durante la primera mitad del Siglo XIX determinarán el ocaso de los Agrosistemas forales-ultramarinos, y la sustitución por el agrosistemas minifundista caracterizado por su fuerte carácter autárquico y por su exigua capitalización. El agrosistema minifundista mantendrá durante la mayor parte del Siglo XIX muchas de las características de los agrosistemas forales, tanto en relación con las estructuras, como en los tipos de cultivos y aprovechamientos mayoritarios, o en el nivel tecnológico

A comienzos del Siglo XX, una vez eliminadas las estructuras agrarias del Antiguo Régimen el agrosistema miniifundista aparece completamente consolidado. En cuanto a los cultivos agrícolas se mantiene la diferencia entre las comarcas litorales-sublitorales de las interiores. En las primeras el cultivo de maíz, las patatas, los cereales del Viejo Mundo y los nabos serán las especies dominantes. Mientras que en las comarcas interiores, la inexistencia de variedades de maíz adaptadas a las condiciones climáticas de estos territorios, determina la supremacía de los cereales (trigo, centeno, mijo, avena), las patatas y los nabos. La cabaña ganadera sufrirá un importante incremento, sobre todo del ganado bovino y porcino, aunque persiste una importante ganadería de ovicaprídos (ovejas y cabras). El censo de bovino en 1906 era de 60.000 cabezas, duplicándose en los años veinte. Las limitaciones del capital reducirá la incorporación de nuevas innovaciones, aunque se observa un progresivo incremento en el uso de abonos minerales, biocidas y de maquinaría agrícola (arados de vertedera, sembradoras, etc), aunque esta última sigue siendo empleada con tracción animal. La comercialización de los productos se centra en el ámbito local, y solamente en el caso de las reses de abasto se consigue una exportación hacia otras áreas de Galicia o del estado

A partir de 1945, los agrosistemas minifundistas se capitalizan e intensifican. La mecanización irrumpe en las labores agrícola sustituyendo a la fuerza animal, mientras que se incorporan de forma masiva agroquímicos, y las variedades y razas tradicionales, forjadas a lo largo de la historia, son remplazadas por híbridos artificiales de origen reciente, que se difunden en grandes extensiones. El agrosistema minifundista muda de este modo rápidamente hasta convertirse en un agrosistema industrial que incrementará su producción a costa de la calidad y de incrementar su huella ecológica, alejándose completamente de la sostenibilidad. Las reformas emprendidas por la dictadura militar son incapaces de remediar los problemas del medio rural, provocando en la década de los cincuenta un importante éxodo

de agricultores a las ciudades, la emigración se dirige ahora a las grandes urbes del estados, así como a los países europeos más industrializados. La emigración y la reducción de la natalidad que se produce a lo largo del Siglo XX, supondrá una drástica reducción de la población Gallega, que pasa de representar el 11% del total estatal, a inicios del Siglo XX, a representar el 6,8% de este mismo siglo.

Siguiendo la política de Mussolini, la Dictadura franquista evitará alterar el *status quo* de los terratenientes y latifundistas, planteando la concentración agraria como medio de redimir el atraso secular que según los tecnócratas del momento sufría las regiones afectada por el irracional minifundio. "En la mitad norte de España, puede afirmarse, con plena seguridad, que la regla general son las explotaciones en harapos, explotaciones trituradas compuestas por multitud de pequeñas parcelas, alejadas unas de otras y distribuidas por los cuatro confines de cada término municipal. Existe, en general, la impresión de que son las provincias gallegas en donde el fenómeno de esta fragmentación de la propiedad reviste un más acusado matiz. Es cierto que en esta región el tamaño medio de la parcela desciende por bajo de cualquier cálculo, por pesimista que este sea. Para entenderse hay que utilizar otras medidas, no hablar de hectáreas, ni tampoco de áreas, sino de centiáreas. Las fincas se miden ya como los solares, por metros cuadrados, y en algunos casos por pies" (Beneyto Sanchis, 1955).

A medida que se iba consolidando el régimen dictatorial, los nuevos tecnócratas ministeriales acometieron la empresa de hacer las reformas que la naturaleza demandaba y eliminar los últimos vestigios de los agrosistemas minifundista. "Por consiguiente urgía poner en cultivo extensas zonas mal aprovechadas y ordenar racionalmente, y con arreglo a nuevos sistemas y técnicas, la explotación de numerosos predios que, por excesivo minifundio y por los procedimientos arcaicos que se utilizaban en sus cultivos, resultaban escasamente productivos.

La concentración parcelaria, como el resto de las políticas que caracterizan la dictadura franquista, construcción de embalses, los proyectos de colonización, o la incautación de los montes comunales, se realiza de manera despótica, sin contar con los intereses o la opinión de los campesinos, de quienes tendrían que ser los primeros beneficiados. Los proyectos de concentración adolecen de criterios técnicos. La delimitación de las fincas y pistas se realiza de forma independiente a las aptitudes del terreno, a los tipos de suelos, a las condiciones topográficas, a la disponibilidad de agua. El plano de concentración surge de manera redentora, por encima de cualquier tipo de condicionante territorial o ambiental, alejado de cualquier tipo de contaminación que pudiera devenir de los conocimientos tradicionales de los agricultores y ganaderos

La concentración parcelaría generará durante el franquismo una salvaje pérdida de elementos patrimoniales, fundamentalmente cruceros, hórreos, puentes antiguos, palomares, castros, medoñas, cistas, etc, que serán destruidos sin ningún tipo de contemplación. La huella ecológica es igualmente dramática. La primera actuación de la concentración es la desforestación del área afectada, en la que no queda un árbol en pie, o si queda, no es digno de llamarse árbol. Los troncos de carballos centenarios se acumulan a lo largo de las nuevas pistas, donde se pudren, ya que la irracional tala genera más madera de la que puede asumir el mercado local. Tras la concentración el medio rural pierda su diversidad, se transforma en un medio homogéneo, un desierto de hierba dispuesto en cuadrículas geométricas delimitadas por pistas llenas de baches. Un paisaje pobre en cuanto a la presencia de medios ecológicos y a la capacidad de acogida para las especies silvestres autóctonas. El hueco ecológico dejado por estas será ocupado progresivamente por la expansión de elementos ruderales e invasores.

El desarrollo de los agrosistemas industriales se fraguó en un periodo de postguerra, una época en la que existió un importante déficit alimentario en toda Europa, y por consiguiente las políticas agrícolas se orientaron hacia el incremento de la productividad. En este marco surge en el año 1962 la Política Agraria Común (PAC), que estableció un marco propicio para el desarrollo de los agrosistemas industriales. Al cabo de 40 años, los mercados se llenaron de montañas de mantequilla y de ríos de leche, excedentes

subvencionados que en un mundo globalizado, repercuten salvajemente con los pequeños productores de los países en vía de desarrollo, condenándolos a la miseria.

La insostenibilidad de los agrosistemas industriales y en consecuencia del medio rural europeo, llevo a reformar la PAC en 1999, a través de un programa de acción designado como "Agenda 2000", cuyo objetivo principal consistió en reforzar las políticas comunitarias y dotar a la Unión de un nuevo marco financiero para el periodo 2000-2006, teniendo en cuenta la perspectiva de la ampliación. La producción de alimentos deja de ser una prioridad estratégica en la política agraria de la Unión Europea, siendo reemplazada por otros problemas emergentes, sustentados en el cómo y en qué condiciones se producen los alimentos y las materias procedentes del medio rural, y la relación que existe entre la actividad económica y el medio natural en sentido más amplio.

Los principios rectores de la PAC, de la política de mercados y de la política de desarrollo rural fueron expuestos por el Consejo Europeo de Gotemburgo (15 y 16 de junio de 2001). Conforme a sus conclusiones, el alto rendimiento económico debe ir unido a la utilización sostenible de los recursos naturales y a niveles de residuos adecuados, de forma que se mantenga la diversidad biológica, se conserven los ecosistemas y se evite la desertización. Para afrontar estos retos, el Consejo Europeo acordó que uno de los objetivos de la política agrícola común y su desarrollo futuro debería ser la contribución al logro de un desarrollo sostenible haciendo mayor hincapié en el fomento de productos saludables y de alta calidad, en métodos de producción respetuosos con el medio ambiente, incluida la producción ecológica, en las materias primas renovables y en la protección de la biodiversidad. Estos principios rectores fueron confirmados en las conclusiones sobre la Estrategia de Lisboa en el Consejo Europeo de Salónica (20 y 21 de junio de 2003). En los próximos años, la contribución de la nueva PAC y del desarrollo rural a la mejora de la competitividad y al desarrollo sostenible puede ser trascendental.

Las reformas de la PAC efectuadas en 2003 y 2004 suponen un paso importante para mejorar la competitividad y el desarrollo sostenible de la actividad agraria en la UE y sientan las bases para futuras reformas. Las reformas sucesivas han contribuido a la competitividad de la agricultura europea al reducir las garantías de sostenimiento de los precios y propiciar el ajuste estructural. La introducción de pagos directos disociados de la producción hace que los agricultores respondan a las señales del mercado, es decir, a la demanda de los consumidores, en lugar de actuar en función de incentivos vinculados a la cantidad. La inclusión de normas medioambientales, de seguridad alimentaria, de sanidad y bienestar animales en el principio de condicionalidad da mayor confianza a los consumidores y hace que aumente la sostenibilidad medioambiental de la agricultura.

La futura política de desarrollo rural para el periodo 2007-2013, se centra en tres ámbitos fundamentales: la economía agroalimentaria, el medio ambiente y la economía y la población rurales, en sentido amplio. La nueva generación de estrategias y programas de desarrollo rural se articulará en torno a cuatro ejes: eje 1, aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal; eje 2, mejora del medio ambiente y del entorno rural; eje 3, calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía rural; eje 4, basado en la experiencia del Leader, introduce posibilidades innovadoras de gobernanza partiendo de planteamientos locales de desarrollo rural que tienen su origen en la base

Los gobiernos de España y de Galicia se muestran incapaces de asumir los retos derivados de la nueva orientación de las políticas rurales, y siguen apoyando e incentivando modelos fraguados por los tecnócratas de la dictadura, y que han demostrado su carácter insostenible. Así mientras que la Unión Europea propone un nuevo modelo para el medio rural, en los inicios del Siglo XXI las concentraciones parcelarias siguen devorando con sus excavadoras castros y megalitos, y seguimos lamentándonos de los robles que se apilan sobre los bordes de las pistas. Y la gestión forestal sigue saneando brañas y turberas para la plantación de especies exóticas, cuando no se talan a matarrasa carballeiras centenarias para la plantación de pinos o eucaliptos.

El medio rural gallego ha pasado de ser el centro de la economía durante el Antiguo Régimen y en los periodos previos, a representar un elemento secundario en las primeras fases del Antropoceno, desplazado por el auge de las urbes, convirtiéndose en los albores del Siglo XXI en un vertedero de los insumos que producen las industrias y las urbes que crecen de forma insostenible. En este contexto, la defensa de la agricultura industrial, así como el mantenimiento de un discurso modernizador y productivista, está en crisis. La obstinación en un crecimiento insostenible ha llevado al sistema a "graves ineficiencias productivas", como el mal de las "vacas locas", que ha tenido un fuerte repercusión en la comercialización y mantenimiento de la cabaña de vacuno (Ferrás et al. 2004).

Pero los tecnócratas gallegos siguen apostando por la insosteniblidad del sistema, y así el medio rural se ha ido convirtiendo en un sumidero de desperdicios industriales y urbanos. Los lodos de depuradora, llenos de metales pesados y compuestos orgánicos no convenientemente evaluados, se vierten directamente sobre los montes o sobre los terrenos agrícolas. Mezclándolos en ocasiones con otros excrementos de la sociedad industrial. El medio rural no cobra por reciclar los excesos del medio urbano e industrial, el uso de los lodos se vende como un tratamiento remediador para mejorar la pertinaz improductividad y acidez de los suelos gallegos, amparada en una legislación anacrónica y permisiva. Los lodos no se aplican sin embargo para mejorar la capacidad agrícola, sino por la necesidad de eliminar un residuo que ahoga las urbes y a las industrias. Se nos vende como una enmienda milagrosa que permite el crecimiento de verdes praderas de especies híbridas de reciente origen, así como de una amplia corte de elementos ruderales e invasores, praderas que debido al exceso de "nutrientes", son finalmente henchidas de eucaliptos fomentando la ya eucaliptización crónica de nuestro paisaje. Estamos ante la total degradación del medio rural, el máximo ejemplo de insostenibilidad de un agrosistema industrial, o mejor dicho su remplazo por lo que deberíamos designar como los agrosistemas detritívoros.

La última línea evolutiva de los agrosistemas industriales viene marcada por su intensifación, basada en un uso masivo de agroquímicos y en el cultivo de organismos genéticamente modificados, una línea que conducirá al caos a corto o medio plazo de muchas zonas rurales. (Gafo, 2001; Sartori & Mazzoleni, 2003; UE, 2000). El inicio del cultivo comercial de organismos genéticamente modificados (OGM) se produce en la Unión Europea a inicios de la década de los noventa (UE, 2000). España es uno de los primeros países de la Unión Europea, en que se introduce su cultivo. En el año 1993 se dio la primera autorización a un cultivo de organismos genéticamente modificados. En esa anualidad, el Ministerio de Medio Ambiente recibió solicitudes por valor de 37.800 metros cuadrados. En 1994, la superficie se redujo hasta los 14.800 metros cuadrados y en 1995 se incrementó hasta los 181.900 metros cuadrados. En el año 1996 se duplicó la superficie. Ya en el año 2000 la superficie alcanzaba las 21 ha en toda España.

Según datos hechos públicos en el año 2002 por el Ministerio de Medio Ambiente, las provincias españolas en las que se ha plantado o se sigue plantando algún tipo de cultivo transgénico son; Valladolid, Granada, Sevilla, Córdoba, Badajoz, Tenerife, Toledo, Madrid, Navarra, Albacete, Lérida, Gerona, Cáceres, Zaragoza, Valencia, León, Salamanca, Zamora, Huesca, Pontevedra, Palencia, La Rioja, Guadalajara, Álava, Almería, Murcia, Asturias, Burgos, Ávila, Jaén, Córdoba, Cádiz, Málaga, Tarragona y Barcelona. No hay constancia por lo tanto oficial de su cultivo en Galicia con anterioridad al 2002. Lo más llamativo es que todos estos cultivos se realizaron con anterioridad a la publicación de las normativas europeas y estatales (Directiva Comunitaria 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, la todavía más tardía Ley 9/2003 por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente).

Desde la publicación de las normativas, la superficie oficial cultivada de OGM ha ido aumentando progresivamente en España, de las 21 ha del año 2000, se pasa a 22.000 ha en el año 2002 y a más de

75.000 en el año 2007. Los grupos ambientalistas y asociaciones de pequeños agricultores consideran que su cultivo en España se realiza; en unas condiciones técnicas, administrativas y legales insatisfactorias, con absoluta ausencia de regulación de responsabilidades en caso de problemas y falta de medidas para impedir las contaminaciones con los organismos naturales. En Galicia el cultivo de OGM en pequeños ensayos se realiza desde comienzos del Siglo XXI, autorizando la Xunta de Galicia el cultivo de maíz transgénico en el 2008 en distintas comarcas (Lalín, Castro de Rei, Val do Dubra y Touro). La situación española y gallega, contrasta con la francesa, país donde hasta el febrero del 2008 solamente se permitía cultivar un maíz transgénico de la multinacional Monsanto, cultivo que se prohibió definitivamente por Decreto de 9 de febrero de 2008 su cultivo.

Las primeras referencias a la contaminación sobre cultivares orgánicos se registran en Navarra en el año 2001, relacionado con la presencia adventicia de rastros de OGM en granos de maíz, en dos casos, y uno en semillas de soja. Las dos explotaciones para los 3 los casos en cuestión, han plantado entre 2 y 4 ha de maíz orgánico cada una. En ambos casos, la cosecha orgánica ha perdido su calificación como orgánico, con la consiguiente pérdida para los agricultores. A los cultivos de OGM que se producen en España, habría que sumar un volumen mayor derivado de la importación, fundamentalmente de soja, destinada a la industria de piensos y de la alimentación humana. Desde 2004 es obligatorio etiquetar todos los productos que contengan OGM. Pero apenas se encuentran productos etiquetados como OGM en los supermercados.

En este maremagno de caos e insostenibilidad la única solución viable, o al menos la única solución que aparentemente puede reducir los costes sociales, económicos y ambientales de los excesos de los agrosistemas industriales, es la agro-ecología, es decir la utilización de prácticas sostenibles en el aprovechamiento de los recursos naturales. “La agroecología va más allá de una mirada uni-dimensional de los agroecosistemas: de su genética, agronomía, edafología, etc. Esta abarca un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y funcionamiento de los sistemas. La agroecología alienta a los investigadores a conocer de la sabiduría y habilidades de los campesinos y a identificar el potencial sin límite de re-ensamblar la biodiversidad a fin de crear sinergismos útiles que doten a los agroecosistemas con la capacidad de mantenerse o volver a un estado innato de estabilidad natural. El rendimiento sostenible de los agroecosistemas proviene del equilibrio óptimo de cultivos, suelos, nutrientes, luz solar, humedad y otros organismos coexistentes. El agroecosistema es sano y productivo cuando prevalece esta condición de equilibrio y buen crecimiento, y cuando las plantas de los cultivos son capaces de tolerar el stress y la adversidad. Las perturbaciones ocasionales se pueden superar mediante un agroecosistema vigoroso, el cual es lo suficientemente diverso y adaptable para recuperarse una vez que el stress ha pasado”. (Altieri, 1999).

7 Servicios de regulación

7.1 Calidad del aire

La Red Gallega de Calidad del Aire (RGCA) depende de la Consellería de Medio Ambiente y cuenta con más de 70 estaciones fijas, que realizan mediciones en continuo de dióxido de azufre, dióxido de Nitrógeno y óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, ozono, etc. La ubicación de estas estaciones se encuentra condicionada por las necesidades del control de la contaminación de origen industrial, por lo que el número de estaciones disponibles en áreas rurales, y de forma concreto en las distintas Reservas de la Biosfera, es muy inferior, a las existentes en las áreas más poblabas e industriales de Galicia.

La Consellería de Medio Ambiente dispone además de 4 unidades móviles de control de las emisiones atmosféricas, que incorporan sensores automáticos, para la medición en continuo, y con respuesta a tiempo real, de SO2, SH2, NO, NO2, NOx, CO, O3, partículas en suspensión PM10 e PM2,5, Benceno, Tolueno e Xileno, así como diversos parámetros meteorológicos: temperatura, dirección de viento, velocidad del viento, pluviosidad, presión atmosférica, humedad relativa e radiación solar.

Además de esta red de titularidad autonómica, en el Concello de O Saviñao (Lugo) se encuentra, la única estación gallega perteneciente a la Red Española de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Residual, integrada dentro de los programas EMEP (European Monitoring Evaluation Programme) y CAMP (Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme), resultantes dos convenios Internacionales de Ginebra, Oslo y París, respectivamente. Estas estaciones vigilan los niveles troposféricos de contaminación atmosférica residual y la de los focos de emisión existentes a grandes distancias, con el fin de evaluar sus efectos sobre el medio ambiente. Las estaciones EMEP/CAMP cuentan con analizadores automáticos para la determinación de SO2, Nox y O3, permitiendo realizar un seguimiento continuo de estos contaminante de acuerdo con los criterios fijados en la normativa actual. El programa de medición incluye además el análisis de aerosoles (Partículas totales, PM10, e PM 2,5 y metales pesados a partir da fracción de PM10), así como del agua de lluvia (pH, SO4 2-, NO3-, NH4+, CA2+, CL -, Na+, Mg 2+).

Según las memorias de la Consellería de Medio Ambiente relativa a l seguimiento de los contaminantes atmosféricos, los parámetros registrados tanto en las estaciones urbanas, como industriales, así como las de contaminación residual, se han mantenido dentro de los límites y rangos marcados por la legislación. En ningún caso se superaron los valores límite definidos, en los periodos temporales máximos, marcados por la legislación, aunque de manera puntual si se han producido superaciones de los mismos. Así para el caso del dióxido de nitrógeno, en el año 2007, los valores límite (46 g/m3), solamente fueron superados por la estación de Santiago de Compostela, donde se registró una media mensual de 54,8 gramos/m3,

En consecuencia, dadas las características geográficas, ambientales y socio-económicas de Galicia, la calidad del aire, fueras de las zonas puntuales de emisiones industriales, puede considerarse como buena, no existiendo en consecuencia una diferencia sustancial entre la calidad del aire de las áreas de la Reserva de la Biosfera, de las del resto de los territorios rurales de Galicia.

7.2 Cambio Climático

Svante Arrhenius [1859-1927] afirmó en1896 que los combustibles fósiles podrían dar lugar o acelerar el calentamiento de la tierra. Estableció una relación entre las concentraciones de dióxido de carbono atmosférico y temperatura. También determino que la media de la temperatura superficial de la tierra es de 15oC debido a la capacidad de absorción de la radiación Infrarroja del vapor de agua y el Dióxido de Carbono. Arrhenius sugirió que una concentración doble de gases de CO2 provocaría un aumento de temperatura de 5oC. Junto con Thomas Chamberlin, calculo que las actividades humanas podrían provocar el aumento de la temperatura mediante la adición de dióxido de carbono a la atmósfera. Esta investigación se llevo a cabo en la línea de una investigación principal sobre si el dióxido de carbono podría explicar los procesos de hielo y deshielo (grandes glaciaciones) en la tierra.

Las teorías de Arrhenius y Chamberlin no se verificaron hasta 1987, casi cien años más tarde. En estos últimos cien años, al igual que las etapas precedentes, la mayoría de los científicos opinaban que la influencia de las actividades humanas eran insignificantes comparadas con las fuerzas naturales, como la actividad solar, movimientos circulatorios en el océano. Además, se pensaba que los océanos eran grandes captadores o sumideros de carbón que cancelarían automáticamente la contaminación producida por el hombre.

En la segunda mitad del Siglo XX se produce un considerable incremento en la información sobre los cambios del clima, tanto en periodos históricos como recientes. Los modelos geomorfológicos clásicos, basados en el estudio de registros sedimentológicos continentales (medios kársticos, abrigos rocosos, depósitos glaciales y periglaciares), establecían en el contexto europeo, la existencia de 4 grandes ciclos glaciares-interglaciares, relacionados directamente con las cuatro glaciaciones alpinas (Günz, Mindel, Riss, Würm), dentro de los cuales se reconocían diversos sub-estadios de mayor o menor rigurosidad térmica, que presentaron importantes problemas en el momento de su identificación y sobre todo de correlación entre las distintas secuencias regionales y subregionales disponibles. A partir de la década de los ochenta los estudios isotópicos de los foraminíferos bentónicos que aparecen depositados en los sedimentos marinos, genero una nueva perspectiva para el desarrollo de los estudios paleo-climáticos y paleo-ecológicos.

Los modelos paleo-climáticos basados en secuencias isotópicas permiten reconocer en los últimos 2,6 millones de años, más de 100 estadios, que testimonian cambios climáticos de distinta duración e intensidad. En los últimos 600.000 años, los ciclos muestran una duración aproximada de 100-110 mil años, con un complejo periodo frío de aproximadamente 90.000 años, designado como “fase estadial”, en el que se suceden estadios extremadamente frio, con otros de carácter menos frío o incluso templado. Y un periodo más cálido, de aproximadamente 10.000 años, que muestra igualmente una importante irregularidad térmica, aunque las episodios muy fríos, son escasos y de muy corta duración. (Ramil-Rego, et al., 2001, 2008, 2009).

Aplicando los modelos de ciclos frío-cálidos al presente, nos encontraríamos al final del último periodo interglaciar, o en las etapas iniciales de un nuevo periodo estadial. En cualquiera de los dos escenarios, derivados de la teoría de ciclos frio-glaciares, las condiciones climáticas vendrían marcadas por importantes fluctuaciones, entre fases de mayor o menor termicidad. Algunos autores, llegaron a plantear, que el mundo abocaría a corto plazo en una nueva fase glaciar, sin considerar que los periodos iniciales que caracterizan a esta, han tenido una duración de unos 40.000 años, más que el propio interglaciar, y en el cual, no se registran condiciones de frío extremas, como las que se producen en las fases estadiales.

En 1974, el National Science Board anunció: "*Durante los últimos 20 a 30 años, la temperatura mundial se ha reducido, de manera irregular al principio, pero más marcadamente en la última década. A juzgar por el registro de las épocas pasadas interglaciares, la actualidad de las altas temperaturas debe estar llegando a su fin ... que conduce a la próxima edad de hielo* ". *En ese mismo año The Christian Science Monitor* (27/08/1974), señalaba que los armadillos emigraban hacia el Sur de Nebraska, para escapar de la "*enfriamiento global*". Bajo la denominación de "*Imact Team*", 18 científicos americanos publican en 1977 el libro: "*The Weather Conspiracy, the Coming of the New Ice Age*", en el que se defendía la llegada de una inminente fase estadial. El climatólogo S.H. Schneider, publica ese mismo año en Nature, un comentario crítico al libro, afirmando que "*no sabemos lo suficiente para elegir definitivamente en este momento si estamos en el calentamiento o enfriamiento*" (Scheneider, 1977).

El aumento de información climática derivada tanto de datos instrumentales como de análisis indirectos (proxy data), hace pensar a muchos climatólogos y ecólogos que la situación que se está registrando difiere sustancialmente de la registrada en los periodos iniciales de las fases frías, y que son la respuesta a un calentamiento global del planeta, provocado por factores inducidos directamente por el hombre, y que hasta el inicio del periodo industrial, apenas había tenido relevancia en la dinámica climática y ecológica del planeta. Otros científicos han sugerido que son otros los factores responsables, tal como los cambios naturales en el número y tamaño de las erupciones volcánicas o un incremento de la radiación solar (a éstos fenómenos se refiere como forzantes climáticos).

En 1988 se reconoce finalmente que el clima es más caliente que antes de 1880. Se reconoció la teoría del efecto invernadero y se estableció el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) por el Programa medioambiental de las Naciones Unidad y la Organización Mundial Meteorológica. Los registros sobre el clima de la IPCC son debatidos todavía por muchos científicos, dando lugar a nuevos proyectos de investigación y respuestas de reacción a los escépticos del IPCC. Esta discusión sobre el cambio climático continúo hoy en día y la información es constantemente revisada y renovada. Los modelos se debaten, adaptan y actualizan con nuevas teorías de forma continua.

El Cambio Climático Global es una de las principales preocupaciones para la sostenibilidad futura de nuestro desarrollo dado su impacto en numerosos sectores socioeconómicos de la actividad humana. En las últimas décadas se ha llevado a cabo un enorme esfuerzo tecnológico e investigador para explicar las posibles causas de este fenómeno y para tratar de predecir su tendencia futura. Este conocimiento es de vital importancia para tomar medidas preventivas de mitigación y también medidas de adaptación a través de la adecuada planificación de las actividades socio-económicas futuras que se puedan ver afectadas.

Las observaciones y estudios realizados hasta la fecha han permitido constatar un calentamiento global del planeta: los once años más calurosos registrados desde 1850 han ocurrido en los últimos 12 años; por otra parte, se ha registrado un aumento de la temperatura media de la superficie de 0.74 ºC en los últimos 100 años. Además de este calentamiento global, también se ha constatado el incremento de condiciones extremas que se traducen en olas de calor, sequías, inundaciones, etc. (Stott et al. 2004), y su incidencia en la salud humana (Patz et al. 2005).

También se ha conseguido explicar el origen antropogénico del cambio debido, principalmente, al incremento de emisiones de gases de efecto invernadero (Stott et al. 2001) y se han obtenido las primeras estimaciones de la tendencia futura de estos cambios utilizando modelos físico-matemáticos del clima (Modelos Globales del Clima, MGC). Estos modelos simulan en un ordenador la dinámica del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera y biosfera) bajo distintos escenarios de emisión que caracterizan la evolución futura de los factores que afectan al sistema climático, incluidos los factores antropogénicos como la emisión de gases de efecto invernadero (Nakicenovic et al. 2001, para más detalles sobre escenarios de emisión).

Paul Crutzen, Premio Nobel en química en 1995, por su trabajo sobre la formación y descomposición del ozono, propuso una nueva división del Cuaternario, planteando junto al Pleistoceno y el Holoceno, un tercer periodo, que designo Antropoceno (del griego ánthrōpos, hombre, y kainós, común), marcado a nivel mundial por los efectos derivados del incremento de la población humana y del desarrollo económico sobre el medio ambiente (Crutzen & Stoermer, 2000; Crutzen, 2005).

Posteriormente los científicos Jan Zalasiewicz et al (2008) publican en la revista GSA Today, de la Sociedad Geológica Americana, en que evalúa los cambios ambientales del planeta tras el final del Antiguo Régimen (cambios en la sedimentación, perturbación en el ciclo del carbono y temperatura, cambios bióticos y cambios oceánicos), argumentando que estos cambios pueden ser discutidos sobre bases estratigráficas y paleoambientales, lo que lleva a considerar la delimitación del Antropoceno como una nuevo "super - interglaciar", que se habría iniciado en 1.850 AD, muy probablemente debido a una reordenación geológica del sistema oceánico – atmosférico, y en el que la Tierra evoluciona hacia climas y niveles marinos cuya homología habría que buscarla en las fases más cálidas del Terciario (Mioceno y el Plioceno). Tal fase cálida duraría más que los interglaciares cuaternarios normales.

El trabajo de Zalasiewicz et al. (2008), evidencia el colapso global que sobre el medio ambiente han provocado las economías industriales, tanto basadas en libre comercio como en la planificación socialista, y que ha sido ampliamente comentado en la literatura científica en los últimos 25 años. Zalasiewicz et al. (2008), consideran además que resulta casi imposible que la situación ambiental pueda retornar a las condiciones previas al desarrollo industrial, condiciones que además en muchas regiones del planeta se encontraban fuertemente alteradas, aunque sin alcanzar el nivel registrado en el Antropoceno.

Las claves del cambio global en el Antropoceno se han de buscar en la conjunción de dos fenómenos relacionados: el rápido crecimiento de la población humana y el incremento, apoyado en el desarrollo tecnológico, en el consumo de recursos per cápita por la humanidad. El crecimiento de la humanidad es un proceso imparable desde la aparición de nuestros ancestros en el planeta, hace aproximadamente un millón de años hasta alcanzar la población actual, superior a los 6.000 millones de habitantes (Duarte, 2006).

Las alteraciones del ciclo global del carbono tienen graves repercusiones en el clima del planeta debido a las propiedades del CO2, CH4 y N2O como gases de efecto invernadero (GEI). A una mayor concentración en la atmósfera, mayor temperatura promedio global del planeta. (IPCC, 2001, 2007). El dióxido de carbono (CO2) es el GEI antropógeno más importante. Los testigos de hielos revelan que en los últimos 6 ciclos glaciar-interglaciar del Pleistoceno, el contenido de CO2 se ha mantenido en valores muy inferiores a los registrados en el Antropoceno, es decir a los registrados tras la Revolución Industrial (IPCC, 2007).

En las regiones Atlánticas, los medios naturales durante el último periodo interglaciar, y previo a la expasnsión de los sistemas agropecuarios (10.000-2.500 años B.P.), han registrado una clara tendencia al aumento de Carbono en la biomasa, como de forma más notable, creando y manteniendo una gran reserva de Carbono en los niveles superiores del suelo, en relación con la existencia de grandes humedales turbófilos o higro-turbófilos, o con la presencia de áreas ocupadas por bosques caducifolios y brezales. Los cambios en el patrón de explotación del territorio acaecidos en la última etapa del Holoceno y de forma más notoria en el Antropoceno, han reducido la representación de los medios naturales – seminaturales, sustituyendolos por agrosistemas industrializados que muestran graves alteraciones en los ciclos de materia y energía, así como una pérdida neta en relación con los componentes de la diversidad biológica.

Durante este periodo de fuertes modificaciones en los cambios de uso se han perdido más del 50% de la superficie de humedales turbófilos e higroturbófilos del área Atlántica de la Península Ibérica, mientras que en zonas colinas y montanas, la reducción del bosque nativo, alcanza en algunos territorios el 90%. Pese a ello, las áreas "relictuales" de humedales turbófilos e higroturbófilos, y los suelos vinculados con la presencia de bosques antiguos naturales, siguen representando en la actualidad el sumidero edáfico más importante de Carbono de la región Atlántica (Macias et al., 2001, 2005).

Mientras que por el contrario, los sistemas agrícolas o incluso forestales caracterizados por una alta intensidad de laboreo, encalado y/o fertilización, limitan la efectividad del reservorio de Carbono en el suelo, Así para un mismo grupo de suelos no hidromorfos, el stock de carbono en el suelo, con una cobertura y dinámica de la vegetación natural se establece entre 300-800 Gg C ha-1, se reduce hasta los 200-400 Gg C ha-1, en repoblaciones forestales intensivas, y hasta 150-300 Gg C ha-1 en explotaciones agropecuarias igualmente intensivas.

Cálculos realizados en diferentes zonas de Galicia han permitido comprobar que los suelos cultivados tienen entre un 30 y un 50% menos de C que los suelos con vegetación natural o forestal bajo las mismas condiciones climáticas y litológicas, mientras que los suelos de praderas han perdido entre un 25 y un 30% de su C original (Macías & Calvo de Anta, 2001). La consecuencia de estos datos es que las labores agrícolas reducen significativamente la acumulación de C en el sumidero edáfico respecto a los sistemas naturales o incluso en los forestales intensivos, aspecto igualmente confirmado en otras áreas geográficas. Pese a ello, los suelos de Galicia, con una superficie de 3.000.000 ha, todavía acumulan una reseva de 615.000.000 Gg C, con un valor medio, algo superior, a 200 Gg C ha-1 que es, probablemente, la cifra más elevada dentro del contexto del Sur de Europa (Macias et al., 2001, 2005).

Este proceso de cambio acaecido en las regiones Atlánticas, se desarrolla inmerso en una tendencia global marcada por un progresivo desarrollo industrial y un continuo incremento en el uso de combustibles fósiles. Entre 1970-2004, el aumento más importante de las emisiones de GEI provienen de los sectores vinculados con el suministro de energía, transporte e industria, mientras que la vivienda y el comercio, la silvicultura y la agricultura han crecido más lentamente (IPCC, 2007). El sector agropecuario y forestal se considera responsable de una porción significativa de la emisión de GEI, fundamentalmente de CO2 y NO2, y en menor medida de CH4 (IPCC, 2007). En Galicia, como en el resto de los territorios Atlánticos, las emisiones de CO2 por el sector agropecuario – forestal representan más del 10%.

En nuestro territorio, al igual que ocurre en la mayor parte del estado, la escasead de estaciones meteorológicas, hidrológicas u oceanográficas, en las que se pueda disponer de registros para el Antropoceno, constituye una importante limitación para establecer a partir de datos instrumentales una evidencia certera sobre la dinámica climática a nivel regional o sub-regional. La situación es todavía más dramática, cuando en el área del NW Ibérico no existe ninguna estación de registro de flujos de CO2, CH4.

Los registros instrumentales más antiguos, y en mayor medida, con una mayor distribución territorial, se corresponden a los registros meteorológicos. La primera estación meteorológica gallega es del año 1849, ubicada en la terraza del edificio central de la Universidad de Santiago. Estación que en años posteriores sufrirá diversos desplazamientos en cuanto a su ubicación (cf, Díaz-Fierros, 2008), lo que resta calidad a las secuencia, más aun cuando la misma constituye una de las escasos registros disponibles para el periodo 1850-1900. Entre 1900-1960 el número de datos se incrementa levemente, con la instalación de nuevas estaciones aunque muchas de ellas tendrán una vida efímera, o cargadas de eventualidades. Así dentro del proyecto de evidencias e impacto del Cambio Climático en Galicia (CLIGAL), las tendencias observadas en variables meteorológicas quedan reducidas al periodo 1961-2006, para el cual solamente se disponen de series individuales procedentes de 9 estaciones. El reparto de los datos no refleja la heterogeneidad climática y biogeográfica del territorio, por lo que los resultados de su análisis se reducen

a evidenciar un incremento anual de 0,18 ºC/año para el periodo analizado, sin poder compararlo con el resto del Antropoceno. En relación a la precipitación, solamente se han podido apreciar tendencias a nivel mensual o estacional (aumentan los episodios de lluvia intensa en otoño, disminuyen en primavera).

La dificultada de demostrar las evidencias del cambio climático con datos instrumentales, no se refleja sin embargo en otros campos, donde en muchas veces, se recurre al tópico del "cambio climático", para explicar procesos registrados en el ecosistema, bien vinculados con la aparición / expansión de determinadas especies, variaciones fenológicas de las biocenosis, o más sorprendentemente, registros de cambios en sistemas con una fuerte variabilidad en las afecciones humanas. Análisis que se plantean para un periodo de muestreo muy reducido, sin posibilidad de contextualizarlo con el resto del Antropoceno, o incluso con otras regiones próximas, o sobre sistemas sometidos a continuas o irregularidades perturbaciones antrópicas. Pese a estas limitaciones, los autores, no tienen dudas en vincular los cambios locales registrados, con evidencias reales sobre el cambio climático. Este tipo de interpretaciones, poco solidas, como algunas de las que aparecen recogidas en el reciente libro "Evidencias e impactos do Cambio Climático en Galicia", inciden negativamente, sobre la percepción social de la problemática generada por el cambio climático global.

Si las evidencias del cambio climático a nivel regional (Galicia) o local, son difíciles de obtener tanto con datos instrumentales o con análisis indirectos (proxy data), las modelizaciones de los escenarios de cambio resultan igualmente problemáticos. El problema principal para la generación de escenarios regionales de cambio climático es que los MGC poseen una resolución espacial limitada debido tanto a factores computacionales (el tiempo de cálculo aumenta con la resolución), como a factores físicos (reproducen la dinámica a gran escala de la atmósfera). Por tanto, las predicciones globales de las condiciones futuras del clima se obtienen en cuadrículas geográficas fijas, de 250 x 250 Km ó incluso de 350 Km x 350 Km.

En consecuencia, los modelos globales no tienen en cuenta las heterogeneidades locales de una misma región, con distintas características geomorfológicas y distintas climatologías. Por ejemplo, en Galicia en una misma cuadrícula se incluye el espacio costero, los valles litorales, las montañas de más de 1.000 m de altitud, y las llanuras interiores, cada una de ella posee un micro-clima diferenciado, del cual deriva tanto la distribución de determinadas biocenosis y especies, como la productividad de determinados cultivos. Estas peculiaridades climáticas obligan a que las modelizaciones de los escenarios del Cambio Climático en Galicia, al igual que en otros territorios del Norte de la Península Ibérica, deberían plantearse, para tener un mínimo grado de validez, atendiendo a los distintos microclimas (costa, litoral, montaña, llanuras interiores, et), y para ello sería imprescindible que la malla de análisis se estableciera al menos a 10 x 10 Km, y preferiblemente a 1 x 1 Km.

En un mundo cambiante, el papel de los ecosistemas en la interrelación entre macro y micro-climas con los diversos tipos de ecosistemas, adquiere una mayor importancia, tanto para el mantenimiento de la biodiversidad, como para la provisión de servicios.

De la composición y a estructura de la vegetación, deriva la capacidad de la misma para amortiguar, en determinados condiciones, los efectos de los fenómenos atmosféricos, reduciendo los efectos de la radiación solar, amortiguando las temperaturas extremas y evitando los fuertes contrastes entre el período diurno y nocturno, amortiguando los efectos de la lluvia y el viento. La composición y estructura de las distintas unidades de vegetación actúan en consecuencia como "paraguas" para el mantenimiento y desarrollo de numerosas especies de fauna y flora silvestres (nemorales, esciófilas, etc), que difícilmente podrían resistir en medios carentes de la protección del tapiz vegetal.

En los agrosistemas tradicionales, la cohabitación de áreas de cultivos, con áreas conformadas por vegetación natural o seminatural, determinan que la función de paraguas de la vegetación frente a las condiciones atmosféricas adversas o limitantes, garantice todavía la supervivencia de una importante diversidad de especies de flora y fauna silvestre, aunque mermada significativamente, frente a las áreas donde la impronta humana es reducida

En los ecosistemas industrializados, tanto de carácter forestal, como agropecuario, la existencia de extensas unidades de vegetación, con estructuras homogéneas y simplificadas, determina que la capacidad de paraguas de la misma sea muy reducida. Situación que se ve todavía empobrecida, por el manejo habitual de estos sistemas. En las áreas de explotación, la optimización de la producción, lleva consigo el establecimiento de formaciones pauci-específicas, con estructura simplificado, a través del laboreo y el uso de herbicidas en los sistemas agrícolas, y mediante podas, aclareos, rozas del sotobosque, y uso de herbicidas, en los sistemas forestales. El manejo de las áreas de producción se realiza reduciendo progresivamente cualquier vestigio de formaciones natural, sin mantener corredores o parches de vegetación natural, o en su caso reemplazarlos por especies ornamentales, cuando no por formaciones de elementos invasores.

En relación con los escenarios futuros de cambio, la escasa definición territorial de estos, genera un marco de amplias incertidumbres en el momento de plantear los impactos sobre los ecosistemas a escala regional y sobre todo sub-regional. Como se ha indicado anteriormente, las secuencias climáticas procedentes de registros instrumentales, evidencian en Galicia un incremento progresivo de la temperatura, en los últimos 25 años, de 0,18 ºC/año, mientras que no se evidencia una tendencia clara en relación con la precipitación. De mantenerse este gradiente de temperatura, los escenarios regionales y subregionales de cambio, para los próximos 20 años (incremento de 3,6º) vendrían marcados en Galicia por:

❋❋ Cambio en la configuración de los pisos de vegetación. Previsiblemente el piso oro-templado (restringido en la actualidad a las áreas cimeras de las montañas orientales y centrales de Galicia), desaparecería, y con ellos, los hábitats y especies exclusivas de este ambiente orofilo.

❋❋ El piso Montano, establecido en la actualidad a partir de 650 – 700 m, se restringiría, al quedar su nivel basal establecido entre 700 – 750 m. Ambientalmente esta modificación no supondría graves modificaciones en la distribución, estructura y configuración de los ecosistemas naturales, ya que las áreas de transición entre el piso colino – montano, en el NW Ibérico, no incluyen ecosistemas específicos para cada uno de estos horizontes, por el contrario, la biocenosis existentes, se distribuyen tanto en los tramos superiores del piso colino, como en los inferiores del montano.

❋❋ El piso Colino, extendido en la actualidad por la mayor parte de las tierras bajas de Galicia (< 650 m), excluyendo el borde litoral, y los fondos de valle más térmicos que se corresponden con el piso Termocolino, se vería de acuerdo con las previsiones de cambio, reducido en su nivel basal, al incrementarse el área ocupada por el piso Termocolino. La zona afectada muestra en la actualidad, en la mayor parte del territorio, una escasa naturalidad, conformadas por un mosaico entre agrosistemas tradicionales e industriales. Las áreas de interés para la conservación quedan en muchos casos limitadas a los corredores fluviales y humedales asociados, así como a aquellas zonas con fuertes limitaciones para la explotación agro-ganadera o forestal, en las que se desarrollan diversos tipos de matorrales, con importantes superficies de brezales, así como pequeñas áreas residuales de bosques naturales (robledales, bosques de barrancos) y en menor medida de bosques de castaños (soutos).

❋❋ Los escenarios derivados de un gradiente de temperatura de 0,18 ºC/año, condicionaran sin embargo los cultivos agrícolas y forestales. Entre las especies forestales, el incremento de temperatura, y los cambios en la configuración de los pisos de vegetación, favorecería la expansión de especies exóticas

de crecimiento rápido (Eucalyptus globulus), en áreas de mayor altitud a las que en la actualidad crece. Esta posibilidad, entra en conflicto con la conservación de la biodiversidad, ya que estas áreas, que se habían mantenido en un buen estado de conservación, debido a las dificultades para su aprovechamiento, aparecen constituidas por hábitats de interés comunitario, e integradas dentro de distintas figuras de espacios naturales. Los nuevos escenarios tendrían igualmente una repercusión importante en otras especies de cultivo como la vid. El aumento de la termicidad podría recuperar áreas que fueron cultivadas durante el periodo térmico de la Edad Media, y posteriormente abandonadas por improductivas.

❋❋ Si las previsiones de incremento de termicidad favorecerían la expansión de determinados cultivos de optimo mediterráneo o incluso subtropical, el escenario de cambio, también favorecería la expansión de especies invasoras, ya aclimatadas en la actualidad, pero que tiene dificultadas para lograr una colonización efectiva del territorio, además de facilitar la llegada, aclimatación y expansión de nuevas especies invasoras. La misma situación se producirá con las especies de carácter depredador o patógeno, siendo previsible, la llegada de nuevos elementos.

❋❋ Los modelos actuales resultan poco resolutivos en relación al régimen de precipitaciones. Las variaciones de este, combinadas con los cambios en el régimen térmico, podrían tener efectos muy importantes en el mantenimiento de los ecosistemas naturales y de los agrosistemas. En Galicia se encuentran numerosos medios naturales (Turberas de cobertor, Turberas altas, Mires de Transición, Lagunas Costeras, Lagunas interiores, etc), cuyo funcionamiento ecológico, y su capacidad de acogida de determinado tipo de especies de flora y fauna silvestre, podría verse afectada no tanto por una reducción de las precipitaciones, sino por una modificación de su estacionalidad.

❋❋ El incremento de la temperatura global tiene una directa repercusión sobre el nivel del mar. Los registros instrumentales de la costa cantábrica muestran un gradiente de aumento de este nivel a lo largo de las últimas décadas del Antropoceno. A lo largo del Pleistoceno y el Holoceno, las variaciones del nivel del mar han reconfigurado la distribución de los ecosistemas litorales, así como han facilitado procesos de especiación, al generar, en determinados periodos, la fragmentación y aislamiento de las poblaciones.

A lo largo del Antropoceno el hombre ha ido modificado irracionalmente la línea de costa, estableciendo paseos y vías de comunicación, instalaciones fabriles, construcciones de viviendas, cultivos, invadiendo los medios supralitorales, e incluso los eulitorales e infralitorales. La artificialización del medio litoral resta capacidad adaptativa a los ecosistemas naturales. La progresión de los sistemas dunares o de los humedales costeros, hacia el interior, como consecuencia del aumento del nivel del mar, se encuentra ahora impedida por la existencia de hábitats artificiales, lo que determinará la pérdida de estos medios en amplios sectores del litoral.

❋❋ La única Reserva de la Biosfera de Galicia con medios marinos y litorales es la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón. El tramo litoral gallego, forma parte de la comarca de A Mariña, en el que se suceden áreas de pequeños acantilados, con otras dominadas por sistemas dunares y estuarios. La delimitación del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), se realizó sin criterios ecológicos, geomorfológicos o geográficos. En algunas áreas los mojones que marcan el límite interno del DPMT, quedan cubiertos por el agua en pleamar. En los sistemas dunares, la línea de DPMT, excluye importantes áreas ocupadas por medios dunares, distribuyéndose los mojones en las crestas del primer frente dunar. En los acantilados el límite se dispone en ocasiones en el medio de la pared vertical, superados por la pleamar, o en la parte superior de esta.

Cualquier escenario previsible de aumento del nivel del mar, pone en evidencia la incongruencia de la actual delimitación del DPMT, y la incapacidad de la propia normativa de Costas, para modular o paliar

los efectos derivados de los escenarios de cambio, sobre el sistema litoral, y garantizar la conservación de los componentes de la biodiveridad.

❋❋ Las previsiones de cambio climático otorgan una especial importancia a la existencia en todos los escenarios de un incremento de fenómenos anómalos (ciclogénesis explosivas, temporales de viento, granizo, nieve o lluvia, olas de calor, etc.), que inciden negativamente tanto en el bienestar de la población, como en el mantenimiento de los ecosistemas y de los agrosistemas. Alguno de estos fenómenos, a pesar de su baja recurrencia (ciclogénesis explosivas), debería ser considerado en la planificación de determinadas infraestructuras o incluso de explotaciones. Así, las repoblaciones de pinos y sobre todo de eucaliptos, resultan por su altura, la estructura de sus copas y raíces, y por su condición de especies perennifolias, susceptibles de sufrir derrames o caídas de árboles enteros, que además de las pérdidas económicas, generan graves problemas y pérdidas en el mantenimiento de infraestructuras, líneas de voz y datos, viviendas, así como de vidas humanas.

Entre el 23-24 de Enero del 2009, Galicia sufrió los efectos de una ciclogénesis explosiva, designada como Klaus, que contabilizó ráfagas de 135 Km/h. La lista de desperfectos causados por el temporal incluye en Galicia: 3 personas muertas (en Europa por acción directa o indirecta del Klaus murieron 30 personas, 12 de ellas en España y 3 en Galicia), hundimiento de barcos, destrucción de bateas, destrozos en viviendas y construcciones, muelles dañados, muros y vallas destruidas, abundes derrames y caídas de árboles, destrozos en vehículos, ruptura de líneas de energía y de transporte de voz y datos, cortes y destrozos en carreteras. Los daños económicos fueron valorados en más de 86.000.000 €.

Las explotaciones forestales de especies exóticas (*Eucalyptus globulus, Pinus radiata*) mostraron una menor capacidad de elusión que las formaciones de espacies nativas. La superficie de pinares y eucaliptales destruidas por el ciclón Klaus se estimó en 500.000 ha, que representan un valor próximo a 1.000.000 de toneladas de madera. La abundancia de madera hundió el precio de la misma, alcanzando valores mínimos. A las pérdidas económicas de los propietarios, se une un importante desembolso de la administración estatal y autonómica, que otorgo 10.000.000 € para facilitar la retirada de la madera de los montes, a fin de evitar plagas e incendios, y poder continuar con su explotación intensiva.

7.3 Ciclo de nutrientes

El ciclo de nutrientes viene determinado por la interacción entre los aportes que se producen entre el suelo (liberación de nutrientes por meteorización de las rocas, mineralización de la materia orgánica), la atmósfera (ijación simbiótica del N2 atmosférico), y las pérdidas que se producen a través de procesos naturales (lixiviación. Debido al tipo de material de partida y a las condiciones climáticas, los suelos gallegos se caracterizan por su pH ácido, la abundancia de materia orgánica, y por presentar el complejo de cambio dominado por formas de Aluminio. Estas condiciones favorecen el crecimiento de biocenosis y el desarrollo de ecosistemas terrestres y acuáticos, con condiciones muy similares a las existentes en otras áreas atlánticas, con materiales silíceos (Irlanda, Escocia, Bretaña, etc).

La materia orgánica edáfica (MOS) es fundamental no sólo como fuente de C y nutrientes para las plantas, sino también por su influencia sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo mediante los siguientes procesos: actividad biológica (metabólica y enzimática), mineralización con producción de nutrientes para las plantas pero también de gases de efecto invernadero (GEI) contaminantes de la atmósfera, humificación con producción de sustancias húmicas estables (complejo de cambio, secuestro de C para la mitigación del cambio climático), agregación y protección de la materia orgánica (propiedades físicas, en particular estructura y estabilidad de la misma, secuestro de C), poder depurador del suelo, etc. La importancia de la MOS en la calidad del suelo y en el funcionamiento del sistema suelo-planta hace imprescindibles los estudios centrados en su contenido, caracterización y dinámica, así como en las comunidades microbianas edáficas y en su actividad biológica cuando se quiere conocer el estatus, tanto presente como futuro, de los ciclos del C y del N en los ecosistemas (CSIC-Santiago).

Estas condiciones no son sin embargo las más óptimas para desarrollar una agricultura o explotación forestal de alta producción de biomasa. Así tanto en la producción de praderías intensivas, como en cultivos de labor (maizales) o incluso en las plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento, donde la necesidad de maximizar la producción, obliga a un periódico aporte de materia orgánica, enmiendas o fertilizantes.

❋❋ Tradicionalmente el fósforo fue considerado como un elemento deficitario en el ciclo de nutrientes en sistemas de producción agropecuaria y forestal. Recomendándose su incorporación al sistema a fin de asegurar la rentabilidad de la producción. La aparición de los denominados piensos concentrados, en los que se incluye una fuente considerable de fósforo, en la dieta de los animales, determina que la presencia de este compuesto finalmente en los estiércoles sea elevada, cubriendo fácilmente las dosis indicadas para la mayoría de los cultivos agrícolas o forestales. Recomendándose, en consecuencia, evitar la incorporación de fertilizantes o enmiendas con fósforo, a fin de reducir costes innecesarios, e indirectamente reducir el porcentaje de fósforo que por escorrentía llega a las cursos fluviales (cf Castro et al. 2007). El fósforo a pasado a de ser un elemento limitante para ciertas explotaciones, a un elemento que puede generar una contaminación en el medio fluvial

❋❋ Para asegurar la rentabilidad de las explotaciones forestales con especies de crecimiento rápido, se recurre al uso de enmiendas y fertilizantes en las fases iniciales de su crecimiento. Así, experiencias realizadas en plantaciones de *Eucalyptus globulus* localizadas en el Norte de Lugo y NW de Asturias, se comprobó que las cantidades de P, K, Ca y Mg total encontradas en la biomasa aérea de plantaciones de fin de turno son superiores a las cantidades disponibles de estos elementos en el suelo. Los restos de corta (corteza, ramas y hojas) de las plantaciones maduras, que representan el 25 % de la biomasa, acumulan más de la mitad de las cantidades de N, K, Ca y Mg que la plantación absorbe durante el turno. El horizonte orgánico de las plantaciones maduras constituye una reserva importante de elementos

limitantes, puesto que las cantidades de algunos de ellos (P, Ca, Mg) superan a las cantidades disponibles en el suelo. Estos datos sugieren la necesidad de mantener los restos de corta y horizonte orgánico sobre el terreno tras el aprovechamiento de estas masas para mantener el nivel de fertilidad de los suelos (Brañas et al. 2000).

La permanencia de la hojarasca y de los restos del monte agrave el riesgo de incendios de estas formaciones, ya por sí, de carácter pirófilo, además de los problemas inhibitorios a largo plazo que se producen tras la descomposición de estos restos (Souto et al, 1992), provocando, al entrar estos restos orgánicos en los cursos fluviales, importantes alteraciones en la composición de las comunidades de invertebrados acuáticos (Graça et al, 2002; Canhoto & Laranjeira, 2007).

7.4 Ruido

La Unión Europea tomó conciencia, a partir del Libro Verde de la Comisión Europea sobre Política Futura de Lucha Contra el Ruido, de la necesidad de aclarar y homogeneizar el entorno normativo del ruido, reconociendo que con anterioridad la escasa prioridad dada al ruido se debe en parte al hecho de que el ruido es fundamentalmente un problema local, que adopta formas muy variadas en diferentes partes de la Comunidad en cuanto a la aceptación del problema. Partiendo de este reconocimiento de la cuestión, sin embargo, el Libro Verde llega a la conclusión de que, además de los esfuerzos de los Estados miembros para homogeneizar e implantar controles adecuados sobre los productos generadores de ruido, la actuación coordinada de los Estados en otros ámbitos servirá también para acometer labores preventivas y reductoras del ruido en el ambiente.

En línea con este principio, los trabajos de la Unión Europea han conducido a la adopción de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (la Directiva sobre Ruido Ambiental). La Directiva sobre Ruido Ambiental marca una nueva orientación respecto de las actuaciones normativas previas de la Unión Europea en materia de ruido. Con anterioridad, la reglamentación se había centrado sobre las fuentes del ruido. Las medidas tendentes a reducir el ruido en origen han venido dando sus frutos, pero los datos obtenidos muestran que, pese a la constante mejora del estado del arte en la fabricación de estas fuentes de ruido, el resultado beneficioso de estas medidas sobre el ruido ambiental se ha visto minorado por la combinación de otros factores que aún no han sido atajados.

Diariamente inciden sobre el ambiente múltiples focos de emisiones sonoras, con lo que se aprecia la necesidad de considerar el ruido ambiental como producto de múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica poco recomendables desde el punto de vista sanitario, del bienestar y de la productividad. La Directiva sobre Ruido Ambiental define dicho ruido ambiental como el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

En cuanto a los lugares en los que se padece el ruido, según la Directiva sobre Ruido Ambiental ésta se aplica al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos. Según la Directiva, esto se produce en particular en zonas urbanizadas, en parques públicos u otros lugares tranquilos dentro de una aglomeración urbana, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido, pero no únicamente en ellos.

La trasposición y desarrollo de la Directiva 2002/49/CEE, se realiza a través de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 18/11/2003). En su artículo 7, define los tipos, y criterios para la clasificación de las áreas acústicas, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las Comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

La normativa básica gallega en relación con la contaminación acustíca es la Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica en Galicia. Que en su artículo 7 establece las zonas de sensibilidad acústica:

- Zona de alta sensibilidade acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais ou espacios protexidos. (Valor máximo de recepción de ruido en el exterior 60 dB).
- Zona de moderada sensibilidade acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonor medio, como vivendas, hoteis ou zonas de especial protección como os centros históricos. (Valor máximo de recepción de ruido en el exterior 65 dB).
- Zona de baixa sensibilidade acústica: comprende tódolos sectores do territorio que admiten unha percepción do nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais ou centros comerciais. (Valor máximo de recepción de ruido en el exterior 70 dB).
- Zona de servidumbre: comprende os sectores do territorio afectados por servidumes sonoras en favor de sistemas xerais de infraestructuras viarias, ferroviarias ou outros equipos públicos que as reclamen. (Valor máximo de recepción de ruido en el exterior 75 dB).

En relación con la situación de la contaminación acústica, en la Comunidad Autónoma de Galicia, resultan muy esclarecedores los informes del Valedor do Pobo, quien califica la situación como "deficiente". (De Andrés Alonso, 2009). En el Informe de 2007, después de apuntar una "progresiva concienciación de las administraciones en cuanto a la necesidad de tratar de forma diligente esta materia (el ruido)", concluye sin embargo que "todavía se aprecian muchas deficiencias en su tratamiento, fundamentalmente por parte de la administración municipal". Destaca también que "como todos los años, son abundantes las quejas por ruidos; casi todas resultan fundadas y vienen acompañadas de graves perjuicios para las víctimas, expuestas a altos niveles de perturbación" "la mayoría de los ciudadanos se ven expuestos a niveles de ruido por encima de lo permitido" debido a diversas fuentes, como el tráfico, las obras o las infraestructuras de transporte.

Sin embargo, las quejas no suelen venir motivadas por esas causas, sino por el ruido relacionado con el ocio nocturno, que resulta de mayor entidad para el ciudadano y que genera una situación que "*se siente de una manera angustiosa, puesto que se trata de ruidos nocturnos perfectamente evitables y que penetran en los domicilios de manera injustificada, sin que la administración intervenga eficazmente para corregirlos, a pesar de que en la mayoría de los casos resultaría muy fácil*". Continúa diciendo el Valedor que "l*as fuentes más comunes del ruido nocturno son las aglomeraciones de personas en la calle, o los locales ruidosos, ya se encuentren concentrados en determinadas zonas o situados aisladamente; muchos no tienen licencia, o funcionan con una que no les permite realizar su actividad, o lo hacen con un nivel de ruido por encima del permitido. (...). Muchos ayuntamientos siguen sin tratarlo adecuadamente; observamos que esto sucede con carácter general en relación con las concentraciones nocturnas para consumir alcohol en la calle, o en la respuesta a las concentraciones de locales ruidosos, o zonas saturadas*. (De Andrés Alonso, 2009).

Las Reservas de la Biosfera, en su condición de Espacios Protegidos por Instrumentos Internacionales, y en concreto sus zonas núcleo, que de acuerdo con la normativa estatal, Ley 42/2007, se corresponden en las reservas gallegas a Espacios Naturales Protegidos, están encuadradas en las áreas de mayor protección frente a la contaminación atmosférica (Ley 37/2003, de 17 de noviembre), o en las denominadas "zonas de alta sensibilidad acústica" (Lei 7/1997, do 11 de agosto). Sin embargo, algunas

de estas áreas, y especialmente la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, conformada por el LIC y ZEPVN Serra do Xistral, sufren un nivel de contaminación acústica, que resulta contradictorio con su condición de área protegida.

El problema del ruido generado por los parques eólicos no suele ser tratado con objetividad. A medida que los parques eólicos se han ido introduciendo en distintos escenarios, son cada vez más numerosas las críticas, así como los documentos y publicaciones que evidencian los problemas ambientales de los parques eólicos. Así mientras el Plan Sectorial Eólico de Galicia, considera el ruido como un elemento negativo: "*El ruido generado por el funcionamiento de un parque eólico tiene origen múltiple, ya que las diferentes partes en movimiento y la vibración son fuentes de radiación sonora. La fuente de emisión de ruidos reside principalmente en la rotación de las palas, el funcionamiento del generador y el sistema de transmisión*". (Plan Sectorial Eólico de Galicia – Modificación 2002). En la página web de la Asociación Eólica de Galicia (http://www.ega-asociacioneolica galicia.es/es/faq/index.php [03/03/2010]), se incluye una sugerente pregunta sobre los inconvenientes de la energía eólica: "*¿Qué inconvenientes tiene?*", que es contestada sin ningún nivel de vacilación: "*Las fuentes renovables también tienen inconvenientes generales: Dependen de las condiciones atmosféricas y su aprovechamiento no está suficientemente estudiado. Las críticas más comunes a los parques eólicos se centran en el impacto visual, la incidencia sobre la avifauna y el ruido de los aerogeneradores. Todos estos aspectos han sido resueltos satisfactoriamente*".

Estevez Garcia, en su análisis sobre "Los parques eólicos en Galicia. Una perspectiva global", afirma: El ruido de una turbina eólica proviene tanto de su función mecánica como de la aerodinámica de las aspas. En parte puede ser controlado y atenuado y algunas turbinas son mas silenciosas que otras. El ruido más molesto es el que proviene de la interacción de las aspas con el aire y la industria no ha tenido éxito para controlar esto. Probablemente no lo haya intentado seriamente. La página web de las turbinas Vesta lo revela: "*El nuevo diseño permite a las aspas cortar tan agresivamente el aire que el contador de kilowatios corre entre un 17 y un 19% más rápido incluso que su mejor predecesor. El trabajo realizado en el desarrollo de esta aspa se ha concentrado en un único objetivo: rentabilidad*". Cuanto mayor es la turbina, mayores masas de aire mueven las aspas y más alto es el nivel de ruido. El ruido es como un gran golpe penetrante y de baja frecuencia que nace cada vez que un aspa pasa por la torre de la turbina. Este sonido recuerda a las reverberaciones que emiten los bajos de una discoteca en la fiesta de un vecino ruidoso, que pueden ser oídos o sentidos aunque no se oigan el resto de las notas de la canción, o al sonido de un helicóptero en la distancia.

Que el ruido provocado por las turbinas es uno de los mayores costes ambientales de esta tecnología lo sugiere el hecho de que el Departamento de Comercio e Industria de Gales gaste más del presupuesto asignado en investigación a la búsqueda de soluciones a este problema. La Comisión Investigadora de Asuntos Galeses reconoce la magnitud del problema en su informe sobre la energía eólica: "con relación a los parques eólicos existentes estamos satisfechos de que hay casos de individuos que están sujetos a un ruido continuo durante el trabajo de las turbinas, a niveles que no exceden los niveles permitidos o los previstos, pero que claramente son molestos y desagradables y que podrían tener efectos psicológicos".

El problema real que encuentran los promotores es que los niveles de ruido no pueden ser previstos con antelación. En 1993 la Energy Technology Support Unit ha informado (Valoración y predicción del ruido emitido por turbinas eólicas): "*Hasta el momento no hay un método establecido para la predicción del ruido creado por las turbinas y el conocimiento básico sobre el ruido de la turbina es bajo. No se conoce lo bastante de los mecanismos básicos que controlan el proceso de emisión de ruido para permitir el desarrollo de métodos detallados de previsión del mismo*".

Una valoración contraria, de los efectos del ruido generados por los parques eólicos se puede obtener de los informes del Comité Gales para la Energía Eólica, quien en el año 1994 advertía que "los parques eólicos no deben ser situados ni en áreas protegidas ni donde pudieran ser claramente visibles desde

dichas área". Esta situación no fue sin embargo asumida por la administración y menos aun por el sector eólico, que desde mediados de la década de los noventa, y gracias al sistema de subvenciones europeas, facilito la expansión de la energía eólica, sobre la base de un precio por unidad de energía producida, sin ninguna referencia medioambiental, por lo que, por si mismo, el sistema tendió a crear parques eólicos en áreas medioambientalmente sensibles, simplemente porque muchas de ellas, eran las áreas que podrían garantizar una mayor producción de energía y mayores ingresos económicos.

El resultado es que los parques eólicos han causado importantes afecciones sobre distintos espacios de gran valor del continente europeo. Si en el Reino Unido y en otros países del área Atlántica, las críticas se centran por la proximidad de los parques con los espacios naturales (500 m del Pembrokeshire National Park o a menos de 200 m del Brecon National Park, a menos de 1000 m de Norfolk Broads National Park o a 2000 m del Snowdonia National Park), generando problemas de impacto paisajístico, pérdida de conectividad y ruido, en el territorio español, y en concreto en Galicia, la situación se ha visto agravada, cuando los parques eólicos se han instalado en el interior de las áreas protegidas, y como ocurre en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección de los Valores Naturales Serra do Xistral (Zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño), cuando su instalación ha provocado una alteración significativa, de carácter crítico, sobre una importante superficie, configurada por hábitats prioritarios (turberas de cobertor, turberas altas, brezales húmedos).

La infravaloración del ruido generado por los parques eólicos no solamente es asumida por determinados promotores o por ciertas unidades administrativas, vinculadas con el fomento de la actividad industrial, sino que son también empleados por determinados grupos ambientalistas. Así en el Manifiesto por el desarrollo de la energía eólica (14/02/2004), incluido en la página web de Ecologistas en Acción de Cataluña, afirma que el "*impacto acústico de un parque eólico es insignificante. El nivel de ruido a 400 metros es de 37dBA (estaría entre el nivel de ruido de un microondas y de una nevera, ya que el nivel de ruido en un hogar es de 50dBA). A esta distancia el rumor del aerogenerador en operación no es discernible del ruido del entorno*". El Plan Sectorial Eólico de Galicia, reduce los efectos generados por el funcionamiento de un parque eólico a los 200 metros de distancia (Plan Sectorial Eólico de Galicia – Modificación 2002). Los 400 ó 200 metros son un valor irreal. La atenuación del ruido depende tanto del número de aerogeneradores implicados, más aun cuando en algunas sierras, se distribuyen cubriendo todas las elevaciones o cordales, como de las condiciones geográficas y climáticas, que pueden facilitar la transmisión del ruido a 700 ó más de 1.000 metros de distancia de los aerogeneradores.

Una de las primeras quejas publicadas en Europa sobre los ruidos generados por los Parques Eólicos corresponde a la carta del Sr. C. Kerkham publicada por el Daily Telegraph (21/10/1993), donde narra: "*el impacto de los parques eólicos en el paisaje puede ser importante, pero el ruido es más importante para aquellos de nosotros que vivimos cerca de esta nueva industria. Mi casa está en la cuesta noroeste de Mynach Bach, Ceredigion, bajo 20 turbinas del parque eólico de National Windpower. Vivimos a 350 metros de la turbina más próxima y a unos 750 metros de otras 6 ó 7. El "thwump" de las aspas y el girar de los engranes nos sacan de quicio. La chimenea de mi cocina amplifica este sonido asquerosamente. Desde la puesta en marcha en Julio la casa tiene continuas vibraciones. De noche nos rompen el sueño incluso con las ventanas cerradas ... Para mi familia y aquellos que están en una situación similar ... hay un coste humano penoso para esta electricidad supuestamente compatible con el medio ambiente*".

Años más tarde, en el diario Levante (11/02/2007), se publica también la queja de varios pueblos del municipio de Bordón (Teruel), por el ruido generado por el parque eólico de Todolella, situado a 3 Km de los pueblos. En la prensa gallega, los escritos y opiniones relativas a los impactos de la energía eólica, se centran mayoritariamente en los efectos paisajísticos, "paisaje crucificado", "paisaje de hojalata", así como de la falta de criterio en la construcción de los mismos, con numerosos efectos sobre las aguas, los hábitats y las especies silvestres.

7.5 Capacidad de autodepuración

Los ecosistemas tienen una efectiva capacidad de respuesta frente a las alteraciones y perturbaciones. Dicha capacidad no es finita, sino que presenta límites de tolerancia en relación a la intensidad, recurrencia o sinergia de las distintas alteraciones y perturbaciones que se suceden en el tiempo. Superados estos límites, el sistema inicia un periodo de desequilibrio, que a medida que se agudiza, provoca graves efectos sobre el funcionamiento del ecosistema, su estructura y su biocenosis.

En un ecosistema natural los nutrientes ingresan continuamente en pequeñas cantidades a través de varios procesos hidrogeoquímicos (Gliessman et al, 2007). Mediante una compleja serie de ciclos interconectados, estos nutrientes circulan dentro del ecosistema, donde la mayor parte de las veces forman parte de la biomasa viva o a la materia orgánica del suelo (Borman y Likens, 1967). En este proceso, los componentes biológicos de cada sistema se vuelven muy importantes para determinar cómo mover eficientemente estos nutrientes, de un punto a otro, asegurando una pérdida mínima. En un ecosistema maduro, estas pequeñas pérdidas son reemplazadas por insumos locales, manteniendo un balance de nutrientes. La productividad de biomasa en ecosistemas naturales está muy ligada a las tasas anuales que reflejan la capacidad del sistema de reciclar los nutrientes (Gliessman et al, 2007).

En contraparte, en un agrosistema, el reciclaje de nutrientes puede ser mínimo, o incluso nulo, perdiéndose cantidades considerables con la cosecha o como resultado de percolación o erosión. Esto se explica por la constante reducción en los niveles permanentes de biomasa mantenidos dentro del sistema (Tivy, 1990). Por otra parte, la exposición frecuente del suelo sin cobertura entre las plantas de un cultivo durante el ciclo agrícola, o de los campos desnudos entre temporadas de cultivo, crea un “goteo' de nutrientes hacia fuera del sistema debido a la erosión o infiltración al subsuelo por falta de materia orgánica que retenga el suelo, el agua o los nutrientes. Con un sistema de cultivo así descrito, la agricultura moderna se tiene que apoyar fuertemente en ingresos de insumos en forma de nutrientes, es decir de fertilizantes normalmente derivados del petróleo, para reemplazar estas pérdidas. A todo esto también se suma el aspecto socioeconómico. La alta demanda de consumidores no interesados o no educados en sostenibilidad, normalmente inducidos por prácticas de mercadotecnia o por bajos precios/salarios, ejercen una presión de tal magnitud que prácticamente empujan al sistema a incrementar sus niveles de insostenibilidad, influyendo en su diseño y manejo. El interés en obtener altas ganancias en el corto plazo, también se une a lo anterior (Gliessman et al, 2007).

Para alcanzar sostenibilidad se requiere que los “goteos”, o pérdidas de nutrientes en el sistema, se reduzcan al mínimo, favoreciendo y fortaleciendo mecanismos que permitan lo más posible el reciclaje de nutrientes dentro del sistema. Ciertamente, el factor consumidor y el factor mercado también juegan un papel importante en el proceso hacia la sostenibilidad; es difícil, si no es que imposible, alcanzar un desarrollo sostenible sin la educación apropiada. Al final, las sociedades humanas deben encontrar maneras de regresar los nutrientes incorporados en los productos agrícolas que consumen a los suelos que los produjeron (Gliessman et al, 2007).

Los cambios históricos en el uso del territorio, vinculados con la sustitución de los agrosistemas tradicionales, por agrosistemas industriales, así como por el incremento de asentamientos de población, granjas, industrias y talleres dispersos y aislados en el territorio, a los que resulta imposible asegurar un correcto tratamiento de sus residuos, conducen a superar los márgenes de tolerancia del sistema, provocando su desequilibrio.

Los medios acuáticos, son los ecosistemas, donde más fácilmente se evidencian estos cambios. A través del tiempo, las aguas de las cuencas gallegas han sufrido un proceso de deterioro progresivo, derivado

de las descargas de efluentes industriales, urbanos, y agrícolas sin tratamiento previo o escasamente tratados. Pese al esfuerzo realizado en depuración de núcleos urbanos, la situación es alarmante. En Coruña, la depuración de todas las aguas urbanas, incluyendo en el proceso tratamiento terciario, solamente se realiza desde hace unos años. El tratamiento de las emisiones urbanas e industriales del área de Vigo, Ferrol o Santiago, es muy deficiente. En el caso de Vigo y Ferrol, repercute muy negativamente sobre la posibilidad de comercialización directa de distintas especies de bivalvos. Aunque los grandes establecimientos industriales poseen instalaciones de depuración, son frecuentes las quejas sobre su mal funcionamiento, o sobre los problemas derivados de este. Por el contrario, existen instalaciones como las granjas de acuicultura, o las grandes explotaciones ganaderas, que acorde con la legislación actual, carecen de estaciones de depuración para sus aguas, registrándose en muchas de ellas, un continuo vertido de aguas con contaminantes orgánicos y biológicos, que inciden directamente sobre el estado ecológico de las aguas.

La situación en las Reservas de la Biosfera de Galicia, es muy similar a la del resto del territorio gallego. La mayor diferencia, radica en la menor proporción de grandes asentamientos poblacionales, así como de áreas industriales. Pero sin embargo, en todas ellas, existe un importante número de pequeños asentamientos, y viviendas aisladas, así como granjas, instalaciones de acuicultura, pequeños tallares e industrias, diseminadas preferentemente por su zonas tampón y de transición.

Los análisis hidrobiológicos efectuados en distintos medios acuáticos, constatan que en la mayoría de ellos la presencia de bacterias de origen fecal, que en la áreas con mayor grado de impacto humano, se registran en la mayor parte del año, quedando habitualmente diluidas o difuminadas, en relación con el periodo máximo de recarga invernal. Una parte importante de esta situación viene derivada de la actividad agropecuaria. A la inexistencia de fosas impermeables tanto para los vertidos que se producen en las viviendas agrícolas, como en las granjas, se une el mal manejo o las deficiencias de mantenimiento en las mismas. Junto con este foco local, existe un segundo más importante, vinculado que en el uso de los residuos ganaderos (purines, estiércol), como abonos en prados y fincas de labor.

El uso de estos residuos se realiza frecuentemente en contradicción con los criterios básicos planteados en el Código de Buenas Prácticas Agrícolas, promovido por la Xunta de Galicia. Así en muchas de las explotaciones no se respectan los corredores fluviales, el cual queda reducido a un conjunto de arbolillos aislados, eliminándose las comunidades de grandes helófitos, y por consiguiente facilitando la entrada hacia el cuace de los residuos agrícolas. No existe tampoco criterio agronómico en cuanto a la dosis y el periodo de aplicación, su vertido se condiciona en muchos casos, con la necesidad de liberar de residuo las balsas existentes en la explotación, vertiendo los mismos en dosis excesivas sobre medios de baja producción, que por el contrario poseen una elevado valor de conservación.

7.6 Regulación biológica

En los ecosistemas naturales a través de una compleja combinación de interacciones bióticas y límites impuestos por la disponibilidad de recursos físicos, se establece un control natural en los niveles de población de los distintos organismos. Así eventualmente se determina la productividad de un ecosistema; es decir la cantidad de biomasa acumulada. A través del tiempo el proceso de selección de los organismos tiende al establecimiento de una estructura biológica bastante compleja pero siempre dentro de los límites impuestos por factores ambientales como temperatura, precipitación, humedad, entre otros, creando hábitats y nichos bastante complejos también, que serán ocupados por los diversos organismos. La presencia de los organismos en una organización compleja pero interactuante y las condiciones ambientales en las que se desenvuelven, permiten el establecimiento de diversas interacciones tróficas y diversificación de nichos. (Gliessman et al, 2007).

En los agrosistemas, la acción humana tiende a reducir, cuando no simplificar, la estructura y biocenosis, que redunda en una pérdida de la diversidad tanto de taxones y poblaciones, como de nichos, así como en una reducción de las interacciones tróficas. Pero el hombre además, mediante los procesos de domesticación y selección de variedades de plantas cultivadas y de razas ganadeas, fomenta la aparición de poblaciones homogéneas, que llegan a dominar el agrosistema. Poblaciones que sin embargo, muestran una escasa capacidad de autorregulación, en relación con las interacciones que puedan producirse con otras especies nativas o incluso exóticas, facilitando de este modo la aparición de enfermedades que alcanzan en ocasiones la condición de plagas.

Los insumos humanos en forma de semillas o agentes de control como pesticidas, frecuentemente dependientes de grandes subsidios de energía, determinan no solamente los tamaños de las poblaciones de organismos presentes sino que también su diversidad. En un sistema de producción agrícola intensivo (eucaliptales, granes extensiones de parados o de maizales), la diversidad biológica se reduce significativamente y se interrumpen la capacidad del sistemas naturales de control de plagas ya que muchos nichos y/o hábitats quedan desocupados. Como consecuencia el peligro de epidemias o plagas catastróficas que afectan a los agrosistemas intensivos o industriales, es bastante alto, muchas veces aún a pesar de la disponibilidad de la interferencia humana intensiva y la utilización de insumos. (Gliessman et al, 2007).

Una justificación frecuentemente escuchada para explicar los sistemas de grandes campos agrícolas o forestales de monocultivos, es que son sistemas altamente eficientes para producir los alimentos o productos de bienes y consumo, que requiere las crecientes poblaciones humanas; eficientes no solo desde el punto de vista económico sino que incluso desde el punto de vista de regulación de poblaciones. Estos argumentos normalmente van acompañados de premisas como por ejemplo: la mayor parte de la población que demanda alimentos o madera, no tiene forma de producirlos o al hacerlo, especialmente los pobres, generan una mayor degradación ambiental que los agrosistemas industriales, porque no tienen la capacitación tecnológica necesaria y porque usan insumos en grandes cantidades, o que simplemente no tienen recursos económicos para producir o comprar alimentos. (Gliessman et al, 2007).

Estas premisas han sido estudiadas por varios autores, por ejemplo Blaikie y Brookfield (1987), que concluye que la pobreza si es, en parte, un factor de degradación ambiental pero no la raíz del problema. La agricultura tradicional, por ejemplo, desarrollada por poblaciones que podemos considerar pobres, en condiciones de elegir dónde y cómo cultivar, normalmente no es fuente de degradación ambiental, sino que se caracteriza por la alta diversidad biológica que finalmente explica su sostenibilidad (Gómez-Pompa *et al*., 2003) y, desde el punto de vista ecológico, excelentes mecanismos naturales de regulación de poblaciones. Lo anterior nos invita a concluir que los factores socioeconómicos también son

determinantes para explicar la diversidad biológica y los mecanismos de regulación de poblaciones que ocurren en un sistema agrícola. (Gliessman et al, 2007).

Entre los ejemplos que evidencian los problemas de haber superado la capacidad de autorregulación biológica en las Reservas de la Biosfera de Galicia debemos resaltar la aparición y expansión de determinadas plagas y enfermedades del eucalipto, y más recientemente la mortandad del aliso causada por *Phytophtora alni* subsp *alni*.

El eucalipto se introduce en Galicia en la primera mitad del Siglo XIX, aunque su uso como especie forestal, no se generaliza hasta la segunda mitad del Siglo XX, cuando se logra obtener por procedimientos industriales celulosa a partir de madera. El Estado, con la concurrencia de algunas Diputaciones, promoverán su rápida expansión incontrolada, efectuándose en muchos casos las mismas directamente humedales (brezales húmedos, turberas, lagunas), tras la corta a matarrasa de robledales, o en interior de estos. A medida que se produce la expansión territorial del eucalipto, son frecuentes las declaraciones y publicaciones, en las que se indica la bonanza del árbol para el medio ambiente, y se resalta la inexistencia de patagones o depredadores que puedan mermar su rendimiento económico, frente a la situación que afecta a otros cultivos, como es el caso del castaño, o las plagas naturales que afectan a determinadas formaciones nativas.

La situación cambio radicalmente en poco tiempo, y así en la década de los ochenta Ruperez & Muñoz (1980) y Fernández de Ana Magan (1982), indican la presencia de distintas especies de hongos patógenos en plantaciones gallegas de eucaliptos, entre los que destacan Botrytis cinerea, Mycosphaerella sp., Phyllosticta sp, así como otros hongos patógenos más polífagos como Armillaria sp. Es igualmente importante el número de insectos patógenos asociados a las plantaciones de eucaliptos, identificando Lombardero (1995), en la década de los noventa 12 especies, a las que se han ido uniendo nuevos taxones (Lombardero & Fernández Magan, 1997, Pérez Otero et al., 2007).

De entre todas las plagas que afectan al eucalipto en Galicia, la más importante, es la causada por el coleóptero *Gonipterus scutellatus*. La especie tiene su área de distribución natural en Austral, pero desde inicio del Siglo XX ha ido incrementando la misma a las zonas continentales de Africa, América, Asia y Europa, a medida que se incrementaban las plantaciones de *Eucalyptus* en estas áreas, y también se incrementaba, el tráfico de mercancías, entre las áreas donde se ubican los eucaliptales afectados por este coleóptero.

En 1916 se detecta su presencia en Africa del Sur. Su llegada se relaciona con el transporte de manzanas desde Australia al territorio africano. A pesar de los intentos para controlar la plaga en su fase inicial, este logra una fácil expansión, colonizando en menos de 30 años la mitad del continente africano, gracias a la proliferación incontrolada de explotaciones de eucaliptos, a una velocidad de 100 Km/año. En 1925 se fecha su primera aparición en el continente Americano, en el área Argentina, encontrándose en la actualidad presente tanto en Suramérica como en Norteamérica. En Europa el primer registro de Gonipterus scutellatus se produce en la Rivera Italiana (1976) y en la Ribera Francesa (1979), dos de las primeras áreas en las que se introduce el eucalipto como especies forestal en Europa.

En 1991 la plaga empieza a tener una importante repercusión territorial, favorecida por la continuidad de las condiciones forestales. En 1997 más de 25% de las masas de A Coruña, Pontevedra están afectadas. Alcanzando Portugal en 1995 y Asturias en 1994. En Galicia su primera presencia se fecha en 1991 en Lourizan, Pontevedra (Mansilla, 1992). Su llegada ha sido relacionada con la importancia de madera africana de eucalipto para la planta de celulosa de Lourizan, a fin de abaratar los costes de producción. A mediados de la década de los noventa Gonipterus se encuentra expandido por el área litoral y sublitoral Gallega, aprovechando la gran extensión que cubren en esta zona los ecualiptales. En 1994 se registra su primera presencia en Asturias, y en 1995 en el Norte de Portugal. Desde finales de la década de los

noventa, y a pesar de los intentos de control biológico (Cordero Rivera et al, 1999, 2000) y químico, Gonipterus scutellatus, se encuentra presente en la mayoría de las comarcas con plantaciones de Eucalyptus del territorio gallego, provocando daños muy importantes en las explotaciones de la provincia de A Coruña, Pontevedra y del Norte de la provincia de Lugo. En esta última provincia afecta muy negativamente a los eucaliptales existentes en la zona norte de las Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y de la Reserva de la Biosfera del rio Eo, Oscos y Terras de Burón.

Más reciente, es la problemática causada por la afección del hongo, Phytophthora alni, sobre las alisedas del Norte de España, y en particular de Galicia, en las que provoca el decaimiento y finalmente la muerte de los alisos (Alnus glutinosa). Las primeras referencias sobre esta situación en el Norte de España aparecen recogidas en el trabajo de Tuset et al. (2006), en el que se indican la presencia en distintas poblaciones de síntomas característicos del ataque de este hongo (amarillamiento y muerte de las hojas, muerte progresiva de las ramas, necrosis oscuras en la corteza de las ramas principales, tronco y cuello). Los síntomas son comunes con los provocados por diversas subespecies de Phytophtora alni que habían provocado episodios graves de mortandad en alisos del Norte, Centro y Oeste de Europa (Gibbs et al, 2003, Jung & Blaschke, 2004).

En años posteriores, se han evidenciados con más claridad estos síntomas, y los efectos de los mismos en el estado de conservación de las alisedas gallegas, donde en muchos tramos predominan los árboles moribundos o muertos, frente a los vivos. En el año 2009, Solla et al. (2009), recogen muestras de alisedas ubicadas en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, y a través de técnicas genéticas, logran identificar y clasificar el responsable de la enfermedad, que corresponde a Phytophtora alni subsp alni.

La llegada de Phytophtora alni subsp alni podría estar relacionada con la importanción de plantas de viveros utilizadas en obras de restauración ambiental o de jardinería. Su expansión regional se ve favorecida por la acción humana, tanto al facilitar el transporte de esporas entre distintas subcuencas y cuencas, como al debilitar significativamente la capacidad de respuesta de los propios bosques de ribera, que se ven sometidos a graves impactos, tanto por prácticas forestales y agrícolas insostenibles, como sorprendentemente, por acciones designadas eufemísticamente como “recuperación” ó “restauración”, en las que con medios manuales, o incluso con maquinaria pesada, se efectúan desbroces intensivos sobre la vegetación higrófila, así como podas, aclareos y cortas de especies leñosas, sin aplicar en ningún caso medidas profilácticas para evitar la entrada o difusión de plagas o enfermedades.

7.7 Riesgos naturales

Entre los servicios vinculados con el suelo y ciclo hidrológico destaca la capacidad de regulación de los ecosistemas en relación con perturbaciones extremas generadas por procesos naturales (tormentas, incendios, movimientos de tierras, etc). De nuevo la capacidad de los ecosistemas de la región gallega, como igualmente acontece en la mayoría de los territorios de la región biogeográfica Atlántica de la Península Ibérica, se encuentra muy mermada. La proliferación de grandes extensiones de uso agrícola, resulta poco adecuada para evitar los problemas generados por acontecimientos climáticos adversos (temporales de viento, granizo, fuertes lluvias), los cuales, cuando se producen durante el periodo vegetativo de las especies cultivadas, provocan graves pérdidas económicas.

En las áreas forestales, la repoblación indiscriminada con especies de elevado tamaño, como las de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus*, conlleva que tras el paso de los temporales se produzcan graves trastornos en las vías de comunicación, así como en las líneas de transporte de energía y datos. La caída de estos grandes árboles, ha sido la responsable de la pérdida de varias vidas humanas. Algunas de estas especies, como es el caso de Pinus radiata, plantado sobre llanuras aluviales, que en el periodo invernal, mantiene una importante capa freática, muestran un escaso desarrollo de su rizosfera, que evita el crecimiento en profundidad, debido al factor limitante del agua, pero que sin embargo los convierte en elemento muy poco resistentes frente a los temporales de viento y agua.

En condiciones naturales, los suelos gallegos y la vegetación natural o cultivada que se desarrolla en estos, es capaz de amortiguar los efectos de grandes lluvias. El agua se infiltra a través de la red de drenaje en la capas superficiales y sub-superficiales del suelo, acumulándose en estas, así como en lo humedales y en los acuíferos. Las erosiones por acción de las lluvias, son en consecuencia, dentro de los agrosistemas tradicionales reducidas, más aun, cuando los agricultores, han creado a lo largo del tiempo pequeños sistemas de defensa o de canalización, para proteger las áreas más críticas. Esta situación se ha visto alterada con el abandono del medio rural y con la proliferación de nuevas infraestructuras (autovías, carreteras, pistas forestales, pistas de accesos a eólicos, etc), que se realizan sin un mínimo rigor técnico. Actuaciones que generan numerosos problemas por desprendimientos de terrenos y contaminación de las aguas, así como importantes pérdidas económicas.

Aunque la mayoría de los incendios forestales que se producen en el país, son de origen antrópico, los estragos que generan sobre el territorio se ven incrementados por la configuración del mismo. Las grandes superficies ocupadas por plantaciones de especies exóticas (Pinus, Eucalyptus), frecuentemente invaden las riberas de los cauces fluviales, cuando no se realizan, tras el oportuno sangrado, sobre turberas y otros tipos de humedales. Las pistas forestales se planifican sin evaluar sus efectos sobre las aguas superficiales, provocando en muchas ocasiones la modificación de arroyos y humedales, cuyas aguas son rápidamente evacuadas de las áreas de plantación a través de las cunetas de saneamiento de las pistas forestales. En estas circunstancias, no es de extrañar, que pequeños conatos de fuego, acaben transformándose en grandes incendios forestales.

7.8 Salud humana

El Sistema Público de Salud de Galicia actual es fruto de los avances sociales consolidados al largo del siglo XX y su desarrollo en Galicia deriva del ordenamiento político, establecido en la Constitución española y en el Estatuto de Autonomía de Galicia, en 1978. La previsión constitucional respeto del derecho de toda la ciudadanía a la protección de la salud, desvincula progresivamente la asistencia sanitaria y de la Seguridad Social, para conferir a la atención sanitaria un carácter universal. Así, en 1979 el Instituto Nacional de Previsión da paso al Instituto Nacional de la Salud, como responsable de la gestión y administración de los servicios sanitarios del Sistema de Seguridad Social. Y, posteriormente, el derecho a la asistencia sanitaria se extiende a las personas sin recursos económicos suficientes. Sin embargo, la primera reforma en el enfoque en la asistencia sanitaria no toma forma definitiva hasta 1986, año en que se promulga la Ley General de Sanidad, que configura un nuevo modelo de organización de los servicios sanitarios: el Sistema Nacional de Salud.

El Sistema Nacional de Salud se fundamenta en el principio de que toda persona tiene derecho a la salud, independientemente de su situación económica y laboral. El Estado se responsabiliza plenamente de garantizar este derecho gestionando y financiando a través de los presupuestos generales, un servicio sanitario que integra, ordena y normaliza todas las funciones sanitarias, lo cual debe permitir el paso de una concepción presidida por la enfermedad a una práctica sanitaria basada en la salud igual para todos/as. El Sistema Público de Salud integra, coordina y organiza todos los centros, servicios y establecimientos públicos autonómicos, en favor de promover la salud de la ciudadanía, protegerla contra posibles riesgos y asistirla en caso de enfermedad.

La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aunque el calentamiento mundial podría tener algunos efectos beneficiosos localizados, como una menor mortalidad en invierno en las regiones templadas y un aumento de la producción de alimentos en determinadas zonas, los efectos globales para la salud del cambio climático serán probablemente muy negativos. El cambio climático influye en los requisitos básicos de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura.

Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada. En la ola de calor que sufrió Europa en el verano de 2003, por ejemplo, se registró un exceso de mortalidad cifrado en 70 000 defunciones. Las temperaturas altas provocan además un aumento de los niveles de ozono y de otros contaminantes del aire que agravan las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. La contaminación atmosférica urbana causa aproximadamente 1,2 millones de defunciones cada año. Los niveles de polen y otros alérgenos también son mayores en caso de calor extremo. Pueden provocar asma, dolencia que afecta a unos 300 millones de personas. Se prevé que el aumento de las temperaturas que se está produciendo aumentará esa carga. A nivel mundial, el número de desastres naturales relacionados con la meteorología se ha más que triplicado desde los años sesenta. Cada año esos desastres causan más de 60 000 muertes, sobre todo en los países en desarrollo.

El aumento del nivel del mar y unos eventos meteorológicos cada vez más intensos destruirán hogares, servicios médicos y otros servicios esenciales. Más de la mitad de la población mundial vive a menos de 60 km del mar. Muchas personas pueden verse obligadas a desplazarse, lo que acentúa a su vez el riesgo de efectos en la salud, desde trastornos mentales hasta enfermedades transmisibles.

La creciente variabilidad de las precipitaciones afectará probablemente al suministro de agua dulce, y la escasez de esta puede hacer peligrar la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades diarreicas, que matan a 2,2 millones de personas cada año. En los casos extremos, la escasez de agua causa sequía y hambruna. Se estima que en la última década de este siglo el cambio climático habrá ampliado las zonas afectadas por sequías, multiplicando por dos la frecuencia de sequías extremas, y por seis su duración media.

También están aumentando la frecuencia y la intensidad de las inundaciones. Estas contaminan las fuentes de agua dulce, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y dando lugar a criaderos de insectos portadores de enfermedades, como los mosquitos. Causan asimismo ahogamientos y lesiones físicas, daños en las viviendas y perturbaciones del suministro de servicios médicos y de salud.

El aumento de las temperaturas y la variabilidad de las lluvias reducirán probablemente la producción de alimentos básicos en muchas de las regiones más pobres, hasta en un 50% para 2020 en algunos países africanos. Ello aumentará la prevalencia de malnutrición y desnutrición, que actualmente causan 3,5 millones de defunciones cada año.

❋❋Los datos disponibles en Galicia en relación con los escenarios de cambios en Galicia y la salud humana se restringe a los efectos provocados por olas de calor en medios urbanas (Taracido Trunk, et al., 2009). La conclusión de estos estudios indica que las olas de calor, o incluso incrementos de la temperatura media diaria (sobre un valor base de 24ºC), suponen un incremento de la mortalidad, afectando la misma sobre todo a la población de más de 70 años, con patologías cerebro-vasculares o respiratorias.

❋❋ Otros efectos derivadas de los escenarios de cambio climático global sería el incremento de las encefalitis virales (Moreno Rodríguez, 2005). La cuenca del Mediterráneo y el sur de la península ibérica en particular, que acogen a las aves migratorias procedentes de África, constituyen áreas de alto riesgo para la transmisión de Encefalitis virales. Estudios de seroprevalencia realizados en España entre los años 1960-1980 demostraron la presencia de anticuerpos en la sangre de los habitantes de Valencia, Galicia, Coto de Doñana y delta del Ebro, lo que significa que el virus circuló en nuestro país por entonces (Lozano y Felipe 1998). El impacto actual que este virus pudiera tener en la salud de los españoles se desconoce, ya que no se investiga de forma rutinaria en los casos de meningitis virales. La asociación con el cambio climático no ha sido establecida, pero es de suponer que un aumento de las migratorias procedentes de África, constituyen áreas de alto riesgo para la transmisión. Estudios de seroprevalencia realizados en España entre los años 1960-1980 demostraron la presencia de anticuerpos en la sangre de los habitantes de Valencia, Galicia, Coto de Doñana y delta del Ebro, lo que significa que el virus circuló en nuestro país por entonces temperatura produciría un aumento vectorial y se incrementaría, por tanto, el riesgo de transmisión, lo que desencadenaría casos de meningitis y encefalitis víricas en las poblaciones de áreas de riesgo del territorio español. (Moreno Rodríguez, 2005).

❋❋ Se ha indicado igualmente la posibilidad de que el vector del Dengue (*Aedes aegypti*) podría encontrar dentro de los nuevos escenarios planteados para España, zonas climáticamente adecuadas para su desarrollo. En concreto se indica que en España estas zonas serían Galicia, toda la cornisa del Cantábrico, región subpirenaica, Cataluña, delta del Ebro, cuenca del Tajo, cuenca del Guadiana y desembocadura del Guadalquivir". Ya que las condiciones climáticas idóneas para el desarrollo del vector son; más de 500 mm3 de precipitaciones anuales, más de 60 días de lluvia al año, temperatura media del mes frío superior a 0ºC, temperatura media del mes cálido superior a 20ºC y temperatura media anual superior a 11ºC (Moreno Rodríguez, 2005).

7.9 Conclusión: Servicios de regulación

En la tabla adjunta se resumen los servicios de regulación para cada una de las Reservas de la Biosfera de Galicia, evaluando los mismo en relación con las unidades de zonificación (zona núcleo, zona tampón o de amortiguamiento y zonas de transición), así como en relación al conjunto del territorio gallego.

	Reservas de la Biosfera de Galicia															
	Eo			Miño			Ancares			Allariz			Xures			
Recursos / Actividades	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	G
Emisión gases contaminantes	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔
Emisión C02 / CH4	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⮟
Sanidad Humana	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Control clima por vegetación	⇔	⇔	⮟	⇔	⇔	⮟	⇔	⇔	⮟	⮟	⮟	⮟	⇔	⮟	⮟	⮟
Pérdida medios orofilos	--	--	--	⮟	--	--	⮟	--	--	--	--	--	⮟	--	--	⮟
Reducción piso montano	⮝			⮝			⮝	⮝	⮝				⮝	⮝		⮝
Reorganizacion colino-eucolino	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Expansión cultivos termófilos	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⇔	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⇔	⮝	⮝	⮝
Expansión alóctonas	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Modificación de la línea de costa	⮝	⮝	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Efectos cambios régimen hidrico	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Efectos cambios régimen P&T	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Efectos anomalías climáticas	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Agotamiento ciclo nutrientes	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Eutrofización	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Ruido urbano – industrial	--	--	⇔	--	--	⇔	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Ruido núcleos rurales	--	⇔	⇔	--	⇔	⇔	--	⇔	⇔	--	⇔	⇔	--	⇔	⇔	⮝
Ruido – parques eólicos	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝	--
Capacidad autodepuración	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Regulación biológica	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Riesgos naturales	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Sanidad humana	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝

Territorio: Galicia [G]. Zona núcleo [N]. Zona de amortiguación [A]. Zona de transición [T]. Tendencia: Incremento [⮝]. Sin modificación significativa [⇔]. Detrimento [⮟]- No valorable [--]

El análisis de los servicios actuales, y de la previsión de los mismos, en relación con las tendencias de usos del territorio y de los escenarios de cambio, evidencia que los ecosistemas de la Reserva de la Biosfera de Galicia, están fuertemente condicionados por la acción humana, y marcados por la transformación de los agrosistemas tradicionales en agrosistemas industriales, cuando no en explotaciones industriales, que en conjunto suponen la creación y consolidación de neo-paisaje, caracterizado por su baja naturalidad y biodiversidad, y con una elevado nivel de desequilibrio.

El desequilibrio solamente se corrigen en cuanto puede afectar a la productividad del sistema. Y para ello, se recurre al aporte continuos de fuertes inputs (materia orgánica, fertilizantes, biocidas, agua), que suponen un elevado coste económico, que en la mayoría de los casos, no es asumido por los propietarios de las explotaciones, si no que deriva directamente de los presupuestos generales. El sistema se maneja, en la mayoría de los casos desde una perspectiva puramente reactiva, es decir que en la mayoría de los casos, los problemas se tratan solamente después de que se vuelvan obvios, bien por que generan pérdidas económicas, contestación social, o provocan evidentes efectos negativos. Son muy pocos los servicios que tienen un manejo proactivo, es decir, en los que se planifica a medio o largo plazo, asegurando en todo momento la sostenibilidad del propio servicio.

8 Servicios de provisión

8.1 Agua

En las funciones y servicios que el agua presta a los ecosistemas se debe considerar tanto la cantidad, como la calidad. La cantidad, no ha sido considerada tradicionalmente como un problema en Galicia, donde la disponibilidad de agua no constituye territorialmente un factor limitante, ni en las áreas más secas, con condiciones bioclimáticas Mediterráneas, y menos aun en los territorios ultra-hiper-húmedos de las montañas septentrionales gallegas, incluidas en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño. Los únicos problemas de escasez de agua, se vinculan con zonas urbanas o periurbanas, generalmente asociadas con infraestructuras antiguas.

De la interacción entre el atmósfera-agua-suelo se deriva la función de autodepuración que poseen las masas de aguas superficiales y sub-superficiales. La cual sin embargo es fácilmente alterada y destruida por acción del hombre. A pesar de los esfuerzos realizados el nivel de depuración de aguas urbanas es todavía muy deficitario. Son muy escasas las estaciones con tratamiento terciario en funcionamiento.

En los informes del Valedor do Pobo de Galicia (De Andrés Alonso, 2009), se pone de relieve que Galicia padece un considerable déficit en infraestructuras de conducción, separación y tratamiento de aguas residuales, tanto industriales como domésticas. "*En algunos casos sencillamente no existen, y en otros resultan claramente insuficientes, o cuentan con una nula o mala gestión. (...) Los estudios sobre la calidad del agua de la cuenca autonómica concluyen que el volumen de vertidos que registra la hace deficiente. La causa fundamental de la contaminación es el vertido de aguas residuales urbanas e industriales, pero también la proliferación de pozos o fosas sin garantías suficientes, o la mala gestión o utilización en la agricultura de residuos ganaderos*". En los informes del Valedor do Pobo, también se menciona un número significativo de vertidos procedentes de instalaciones públicas, fundamentalmente colectores y depuradoras, que en ocasiones no funcionan o no lo hacen adecuadamente. "*En las aguas marítimas y sobre todo en las rías se detectan graves problemas de falta o deficiente saneamiento. (...) Resulta muy llamativa la falta de sistemas adecuados de recogida y tratamiento de las aguas residuales en muchas ciudades o villas que no han respetado los plazos legales y cuyas infraestructuras se comienzan en la actualidad, por lo que no estarán listas hasta dentro de un tiempo considerable, como sucede en las principales urbes de Galicia*".

Por otra parte, las EDAR de núcleos urbanos pequeños o rurales, muestran graves problemas de operatividad, vinculados en muchos casos a la llegada a la planta tanto de aguas pluviales como estrictamente urbanas. Son también abundantes los pequeños enclaves y las viviendas aisladas que carecen de medidas efectivas de depuración, vertiendo directamente a la red fluvial, o a través de una fosa séptica, sub-dimensionada. A estas fuentes de contaminación hay que unir un elevado número de explotaciones agrícolas intensivas, y establecimientos fabriles, industriales o de servicios distribuidas en parques empresariales sin las dotaciones de depuración mínimas, o emplazados indiscriminadamente en el medio rural. En consecuencia, existe una una contaminación difusa en la mayor parte de las cuencas que forman parte de la Reserva de la Biosfera, que viene evidenciada por la detención de de bacterias fecales en muchos de los tramos fluviales y humedales, a pesar de que los parámetros químicos se mantienen dentro de los límites marcados por la legislación.

La capacidad de autodepuración de las aguas, incide directamente en su estado ecológico, y por consiguiente en la provisión de distintos servicios a la sociedad. A nivel local, una parte importante de la población de la Reserva de la Biosfera utiliza como agua de consumo, así como para el mantenimiento de

la cabaña ganadera, el agua obtenida directamente a través de los cauces fluviales incipientes, fuentes, surgencias o pozos. De la calidad y la capacidad depurativa de las aguas dependen en consecuencia un importante número de ciudadanos y de explotaciones ganaderas. Los núcleos de población más importante, emplean igualmente estas mismas aguas, generalmente aprovisionándose de las mismas, en tramos fluviales maduros, tras ser tratadas en plantas potabilizadoras.

La calidad de las aguas y la capacidad de autodepuración de las mismas, determinan la existencia de un producto comercial, caracterizado por su baja mineralización, que ha sido objeto de distintas explotaciones comerciales. Aunque en la actualidad, debido a la globalización, solamente se mantiene una planta embotelladora de marcas blancas, en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

La calidad del agua, incide también en su empleo medicinal, turístico y recreativo. Tradicionalmente esta explotación se vinculaba con la existencia de Balnearios, encontrándose 2 en funcionamiento en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño (Guitiriz y Lugo), que todavía se mantienen en funcionamiento, a las que hay que unir distintas instalaciones con SPA, en Terras do Miño y en Baixa Limia.

8.2 Alimentos para consumo humano

Los ecosistemas constituyen la fuente de alimentos para el mantenimiento de la población humana. En los países desarrollados, la provisión de alimentos procede mayoritariamente de ecosistemas artificiales o industriales, siendo escasa, la provisión directa de alimentos a través de ecosistemas naturales o seminaturales.

8.2.1 Pesca marítima

La pesca marítima profesional, en aguas interiores (por dentro de las líneas de base), y exteriores (hasta 60 millas de las líneas de base), constituye una actividad profesional, diferenciada de la pesca marítima de recreo, destinada a la extracción, desde una embarcación, tanto de recursos pesqueros, como de crustáceos, moluscos, y otros invertebrados, con artes y aparejos propios de la pesca, para ser posteriormente comercializadas y consumidas. (Ley 3/2001 de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado. Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia).

En las Reservas de la Biosfera de Galicia, la pesca marítima profesional, solamente está representada en la Reserva del río Eo, Ocos y Terras de Burón. Esta actividad extractiva, se ejerce tanto en la Ría de Ribadeo, como en aguas del Mar Cantábrico. La actividad se centraliza a través de los puertos de Ribadeo y Rinlo, siendo los productos vendidos en la lonja de Ribadeo, o en su caso, en las lonjas próximas de Celeiro o Burela.

La pesca de bajura, se desarrolla a través de empresas de carácter familiar, donde la mano de obra está formada por el titular de la embarcación ayudado, en su caso, por miembros del núcleo familiar. El número de tripulantes oscila entre una y tres personas. Las especies explotadas se centran el jurel, pescadilla o sardina, a las que se unen diversos invertebrados; pulpo, camarón, nécoras, calamar, erizo o percebe.

La pesca costera o de litoral, mantiene su carácter familiar, aunque es frecuente que se configuren como entidades societarias, tanto S.L. como S.A., donde un armador es propietario de uno o más barcos que cuentan con tripulación asalariada. Las artes de pesca empleadas son fundamentalmente de palangres, volanta, y el enmalle, lo que implica necesariamente el empleo de embarcaciones de tamaño superior a las existentes en bajura. El hecho de que la pesca de litoral sea “al día” posibilita que los productos ofertados sean muy frescos, lo que no implica precios unitarios elevados, pues la variedad de especies capturadas es grande, ocurriendo lo mismo con los precios. La mayoría de las especies capturadas son peces como la sardina, jurel, merluza, bonito, pez espada, rape o marrajo, si bien son importantes también moluscos como el pulpo.

El sector económico ligado a “Industrias del mar” generado en la Mariña Lucense supone un 20% del volumen total de negocio de este sector en Galicia y supera los 83,500.000 € (datos de 2004). Por el contrario en los municipios asturianos el volumen de negocio del sector apenas alcanza los 3,200.000 € que representan el 7,5% del sector en Asturias. Esta actividad se concentra de forma especial, en la zona gallega en las lonjas de Burela y Celeiro, que aglutinan más del 98% del total de la generación de negocio en el sector. Asimismo Luarca y Puerto de Vega, concentran el 90% del volumen de negocio en la zona asturiana. La actividad económica del sector se concentra en las especies de peces (merluza y bonito), cefalópodos y crustáceos en el ámbito gallego, concentrándose fundamentalmente en los peces la zona

asturiana. La Xunta estima que los 43.000.000 € del valor de la pesca en la lonja de Burela, generan un efecto multiplicador que llega a los 300.000.000 €

A lo largo de la última década, la lonja de Ribadeo, al igual que el resto de las pequeñas lonjas del litoral lucenses, experimentó una importante reducción en las capturas, así como en la facturación. El precio medio del kilo de productos frescos alijados en los puertos lucenses cayó a 1,92 euros, el más bajo desde el 2001. En el año 2009 las capturas descargadas en Ribadeo ascendieron a 17.734 Kg, que representan una facturación de 127.440 €, frente a los 32.808 Kg (179.637 €) del año anterior. En todas las especies se registra un descenso en las capturas, salvo en el xurelo, que mantuvo niveles de capturas e ingresos similares a los del año pasado.

Frente a la disminución en las capturas y en la facturación, en este último decenio, se ha producido un progresivo incremento de los combustibles. En la actualidad, más del 40% de los costes de explotación de un buque derivan del gasto en combustible. Estos factores, unidos a un caladero sobre-explotado y a la incertidumbre generada en el sector por las nuevas orientaciones de la política pesquera de la Unión Europea, podrían abocar a la desaparición de muchas de las pequeñas empresas familiares dedicadas a la pesca marítima.

La acuicultura marina debería contribuir de forma sostenible y racional a la gestión de los recursos pesqueros y marisqueros, así como al mantenimiento de la población local. No obstante, esta práctica conlleva un aumento en la generación de residuos y subproductos (peces muertos, residuos de pescado transformado, envases y embalajes de los productos auxiliares utilizados en la actividad, etc.) que, cada vez más a menudo, supone un problema ambiental, económico y de cumplimiento de la legislación por parte de las actividades acuícolas. La falta en muchos casos de infraestructuras necesarias y las dificultades técnicas para una correcta gestión de dichos residuos representa una de las problemáticas más acuciantes del sector. Uno de los aspectos más controvertidos de la acuicultura viene determinado por la ubicación de las áreas de explotación. Las áreas más idóneas para las instalaciones en tierra, en relación a costes/beneficios económicos, corresponden en la mayoría de los casos a zonas de gran valor paisajístico, o zonas de gran fragilidad ecológica, derivada de la existencia de hábitats o especies protegidas. La destrucción o simplemente alteración de estas zonas, difícilmente puede justificarse desde una perspectiva racional en el uso del territorio y de los recursos.

Otro de los puntos igualmente polémicos, deriva de la falta de tratamiento de los efluentes. Las plantas toman agua limpia, que es devuelta finalmente al mar, con restos de la comida no empleada, junto con heces y otros residuos. El vertido directo al mar, o mediante una simple decantación, no constituye en ningún caso una actividad muy respetuosa con el medio ambiente. El uso del agua carece de criterios de sostenibilidad. La falta de conocimientos técnicos o el coste de su implantación, determinan que en la explotación de algunos recursos (pulpo), las instalaciones se dediquen exclusivamente al engorde de individuos juveniles que son capturados previamente en el mar. Las capturas masivas de los individuos juveniles para su posterior engorde, son fuertemente criticadas por los pescadores de bajura, que ven en ella un elemento incompatible con la sostenibilidad del recurso. Finalmente, otro aspecto polémico en la acuicultura marina, es el control que ejercen sobre las mismas grandes empresas, que son a su vez beneficiadas de importantes subvenciones por parte de la Unión Europea. No es de extrañar que la imagen social de la acuicultura marina no sea muy positiva, asociándose a aspectos negativos como la contaminación y degradación ambiental; a una mala influencia sobre otras actividades como el turismo o la pesca; o, en el caso del consumidor, a un pescado de peor calidad. En el ámbito gallego de la Reserva de la Biosfera del Río Eo, Oscos y Terras de Burón no existe en la actualidad ninguna planta de acuicultura comercial.

8.2.2 Marisqueo

El marisqueo es un subsector de la economía pesquera que obtiene un producto diferenciado con técnica singular que goza de especificad en sus procesos productivos. Las unidades de producción son las agrupaciones de mariscadoras, quienes realizan actividades de dirección, gestión y control (vigilancia, cuidado del recurso, etc) siendo también las encargadas de planificar un proceso productivo, en base a un plan de explotación marisquera, que entre sus fases puede incluir el preengorde, engorde, cultivo y recolección del molusco.

La Cofradia de Rinlo – Ribadeo posee 5 concesiones marisqueras: Concesión de 45.000 m2 para banco natural de almejas en la ría de Ribadeo, entre punta Secadoira y el extremo de la ensenada de las Aceñas. Concesión de 50.000 m2 para banco natural de ostra en la ría de Ribadeo, entre punta Costal y punta Secadoira. Concesión de 40.000 m2 para banco natural de ostra en la ría de Ribadeo, entre punta da Cova y punta del muelle de Mirasol. Concesión de 2.000 m2 para banco natural de almejas en la ría de Ribadeo, entre el extremo oeste de la playa de los bloques y punta de la ensenada de Vilavella. Concesión de 55.000 m2 para banco natural de almejas en la ría de Ribadeo entre punta Salmón y punta Puntal.

Así como una autorización marisquera para percebe otorgada que alcanza los bancos de percebe en las zonas comprendidas entre la isla Pancha y punta Promontorio, isla Portelas, y punta Corbeira hasta isla Pancha todo corrido. Además de estas especies, la cofradía de Rinlo – Ribadeo gestiona un plan de explotación para erizo, en zonas de libre marisqueo, establecidas entre la desembocadura del río Eo y punta Promontoiro,

No existe información exhaustiva sobre el estado biológico del banco marisquero y pesquero del área costera incluida en la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón. Las crónicas y algunos estudios parciales, o de áreas limítrofes, enfatizan en la desaparición o descenso de diferentes especies. Así en épocas históricas, la ballena era cazada próxima a la costa, y descargada en el puerto cercano de Foz, para posteriormente desaparecer de estos mares. La misma situación ocurre con el bonito, que en otras épocas, era capturado en aguas costeras, y en la actualidad este recurso se limita a su aprovechamiento en aguas internacionales del Norte del Atlántico.

En cuanto a los recursos marisqueros, incluimos una información publicada hace 22 años por Don Justin Navarret en el periódico "La Comarca del Eo", que analiza la sobre-explotación del percebe en el litoral de Ribadeo: *"Los perceberos.. Estos arriesgados mariscadores se dedicaban en mareas equinociales -en su bajamar-a extraer este ríquisimo percebe para el consumo humano y vendérselos a algunos bares y restaurantes de la Villa. A decir verdad no eran muchos los que se dedicaban a la captura de tan peligrosa pesca"... "Las peñas que más se distinguían como perceberas eran: El Faro, O Cán, Naquel, Insua, Gallín, Las Remuelas y La Rubia. Nuestros intrépidos marisqsueros visitaban varias peñas de las que sabían tenían buen fruto y abundante. Las capturas no se limitaban a unos pocos percebes; se cogían por cestos fruteros y sacos, extrayendo en una sola marea ¡tres o cuatrocientos! Kilos. Y ahora, asi nos luce el pelo. Se abastecía a los clientes y el sobrante se repartía entre los participantes en las pequerías para el consumo familiar. Había buenas encheoladas y yo creo que los pescadores eran los mayores consumidores, pues gustaban de este rico marisco que deglutían con religiosidad"... "Hoy la especie percebe, diezmada, perseguida por los depredadores, es casi inexistente; solo quedan peñas (que no piñas) y los continuos abordamientos de veraneantes hicieron que la gran abundancia habida, quede r educida a unas uñas que casi requieren lupa o microscopio para localizarlas. El que pesca un kilo de diminutos percebes , hoy es un campeón y asi lo que fue una gran riqueza, no es sino triste recuerdo. La falta d autoridad, de información y de respeto a las vedas, hacen que los cascajos, erizos y lapas sean la representación de estos mariscos tan ricos como el percebe que tanto nos gustaban y satisfacían. Diré como decían Ramos y Tolete: ¡Non quedan sino os penedos! ¡E gracias! Temos*

o que merecemos: lámparas e chicaros" (La Comarca del Eo. 14/08/1988). La gestión efectuada en años posteriores sobre este recurso ha repercutido positivamente en su viabilidad. Los mariscadores de Rinlo-Ribadeo celebran la "Festa do Percebe", que en su última edición incluyo la degustación de 700 Kg de percebe de la Reserva de la Biosfera. El volumen de percebe vendido resulto muy similar al de las celebraciones anteriores.

Percebeiro



Foto.- Marisqueo tradicional de percebes

Entre los aspectos más polémico en la gestión de los recursos marinos del tramo costero en que se incluye la Reseva de la Biosfera del Río Eo, Osco e Terras de Burón, debemos resaltar la formulación en el año 2006, por parte de la Xunta de Galicia, del "Plan del erizo de mar". El plan se sustentaba en informes biológicos que evidenciaban que la costa lucense era muy rica en bancos de erizo, especialmente en áreas a más de cinco metros de profundidad. El desinterés local y regional por este recurso, y la falta de canales de comercialización del producto a otros mercados peninsulares o europeos, llevaron a facilitar su aprovechamiento, a fin de promocionar su difusión y finalmente su consumo.

El Plan autorizo a 1.500 personas, con el único requisito de haberse inscrito previamente en las cofradías, a la recogida para autoconsumo de erizo de mar, entre Enero y Abril, con una cota máxima de 5 Kg por día, con la obligación de cumplir las tallas mínimas marcadas por la ley. Tras las primeras jornadas de liberalización de las capturas, afloraron las críticas entre los biológos y los mariscadores, ante el previsible agotamiento del recurso, al no respetarse las tallas mínimas y los límites de capturas. Domingo Soto, presidente de los mariscadores de la cofradía de Ribadeo-Rinlo, opinaba en un periódico local: *Acabar cos orizos hai tempo que se ven acabando (...) Temos que convencernos todos de que non hai ese recurso coa abundancia que ten habido. Agora vai a menos». «Os mariscadores din que si xente da rúa que vai á ribeira recolle dez kilos, ou sete ou cinco, iso afecta. Iso afecta porque tamén nós levamos un orizo que ten que respectar un diámetro, pero moito do que se colle para a casa non ten a medida. Iso non pasa na lonxa*. (La Voz de Galicia 23/03/2006). La polémica generada por el Plan del erizo de mar, llevo a su anulación tras el cierre de la primera campaña.

8.2.3 Agricultura

Derivado de la transformación y finalmente redención de los foros eclesiásticos y nobiliarios, se creó en Galicia un nuevo tipo de agrosistema, en el que el agricultor era dueño de la tierra, siendo heredada por sus descendientes, tas un procesos de “división” o “partición”, igualitaria. Con el paso del tiempo, el agrosistema dominante se caracterizó por su carácter “minifundista”, con un régimen de explotación “multifuncional”, basado en el trabajo familiar, así como en trabajos colectivos entre distintas unidades familiares. El sistema así planteado mostraba mayores fortalezas que el latifundio dominante en grandes áreas de la península, en la que los agricultores seguían siendo meros trabajadores discontinuo, cuando no mantenían un régimen de dependencia con el propietario de las tierras, con muchas similitudes con las grandes plantaciones coloniales de esclavos.

Pese a ello, el minifundio gallego recibió a lo largo de la historia una carga peyorativa, planteándose la necesidad de su transformación, como un elemento ineludible de la mejora agrícola, hacia formas de carácter latifundista, sin considerar las consecuencias de este cambio a nivel social, ambiental o incluso económico. El falso desarrollismo, planteados sobre una base económica irreal, condujo durante la dictadura franquista, a una transformación febril del paisaje rural gallego, con elevados e inaceptables costes económicos, ambientales y sociales.

Horreos



Foto.- Horreos en la Reserva de la Biosfera Xures – Geres.

Entre los costes ambientales la mayoría de los autores coinciden en vincular estas prácticas con una pérdida muy significativa de superficie ocupada por hábitats naturales (bosques, brezales, humedales). Las actuaciones efectuadas durante la primera mitad del franquismo provocaron la desecación de los grandes humedales lagunares del interior de Galicia. Así, se deseco y destruyo el mayor humedal continental de la región Atlántica de la Península Ibérica, la laguna de Antela, cuyas áreas higrófilas marginales, se han incluido parcialmente dentro de la Reserva de la Biosfera de Allariz. La alteración de

humedales condujo igualmente a la destrucción de la Laguna de Cospeito, en el marco de un ambicioso proyecto titulado "Del brezal a la pradera", décadas más tarde, se invertiría la situación (De la pradera al Breza), recuperándose parte del humedal, que en la actualidad se integra en una zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

En épocas más recientes, y gracias a los fondos de la Unión Europea, se ha destruido una ingente superficie de humedales, sobre todo en áreas de montaña (turberas, brezales húmedos), mediante su transformación a pastizales, que debido a problemas de fertilidad del suelo y limitaciones climáticas, fueron abandonados, para ser plantados con especies de crecimiento rápido (Pinus, Eucalyptus), amparándose de nuevo en subvenciones concedidas por la Unión Europea. Como indican Ferras et al. (2004). "*El mundo rural en Galicia no puede caminar inexorablemente hacia una concentración parcelaria masiva y hacia el desarrollo agrario e industrial ilimitado. No podemos sustituir la práctica cultural minifundista por la implantación de un "latifundio inventado" ajeno a la realidad social, económica y cultural de Galicia. La pluriactividad de las familias minifundistas gallegas es una práctica cultural heredada que debemos preservar*"

Horreo



Foto.- Horreo tradicional en Ove (Ribadeo), Reserva de la Biosfera del río Eo, Oscos e Terras de Burón.

En la actualidad en las Reservas de la Biosfera de Galicia cohabitan distintos tipos de explotaciones agrícolas, desde explotaciones tradicionales, de carácter familiar, en las que el policultivo tiene todavía un peso importante, orientado a la provisión de alimentos para auto-consumo humano o para la alimentación del ganado de la propia explotación familiar. Frente a explotaciones en régimen de cooperativa, o grandes explotaciones privadas, centradas a la obtención de determinados cultivos (forraje, cereales, patatas o cultivos hortícolas) para su venta en mercados o a industriales específicos.

En las últimas décadas los productos agrarios han dejado de ser productos del consumo para convertirse en materias primas de las diversas ramas de la industria agroalimentaria, que elaboran una amplia gama de alimentos, de muebles y de otros productos derivados de la madera, como el papel. Por ello, su

competitividad a nivel de consumo depende de las sucesivas fases de actividades encadenadas de la producción, comercialización y transformación.

De los 29.430 km2 del territorio gallego, 477.322 ha corresponden a cultivos agrícolas, de los que 382.524 ha son de especies herbáceas y 75.897 ha de especies leñosas cuyos frutos son destinados a la alimentación humana. Según el Anuario de Estadística Agraria de Galicia (CMR, 2006), desde 1997 a 2006 la superficie agrícola destinada a cultivos herbáceas ha sufrido un progresivo detrimento (474.988 ha en el año 1997), alcanzando en el año 2000 su valor mínimo (295.178 ha) para recuperarse en el año 2002 (373.882 ha), y volver a descender a partir de esta fecha, alcanzando en el año 2005 las 382.524 ha. Esta tendencia se percibe igualmente en los datos provinciales, aunque en la provincia de Lugo, existe una mayor oscilación interanual.

Palloza

Foto.- Palloza con techo de paja de centeno (Reserva de la Biosfera de Os Ancares)

El maíz (*Zea mays*) es la especie de grano con mayor superficie destinada a cultivo en Galicia 22.071 ha (112.825 Tm), destinada tanto a la obtención de forraje, como de grano empleado en la alimentación humana o anima. Tras el maíz se sitúa el trigo candeal, Triticum aestivum, con 21.035 ha (62.135 Tm) y el centeno Secale cereale (13.897 ha), destinados ambos, mayoritariamente para la producción de harinas. Sin embargo, en las provincias de Lugo y Ourense, donde se ubican las distintas reservas de la Biosfera de Galicia, el cultivo del maíz (Lugo 2.129 ha y Ourense 2.730 ha) es desplazado por el del trigo (Lugo 4.930 ha, Ourense 12.005 ha), e incluso en Ourense por el centeno (Lugo 1.657 ha y Ourense 4.126 ha). El resto de los cereales de granos apenas tiene una presencia testimonial, o incluso han desaparecido en la mayoría de las comarcas. A principios del Siglo XX, la avena (Avena) y el mijo (Panicum miliaceum), llegaban a competir en muchas comarcas, como es el caso de la zona central de la Reserva da Biosfera de Terras do Miño, con el trigo y el centeno, mientras que el cultivo de maíz apenas tenía trascendencia. Un cambio en los cereales de grano se ha producido igualmente en relación con el centeno, el cual ha ido reduciendo progresivamente su área de cultivo, hasta quedar confinado en las áreas montañosas de Ourense y Lugo, en estas últimas, es todavía significativo en el territorio de la Reserva de la Biosfera de los Ancares.

Las leguminosas de granos poseen una menor dedicación en cuanto a superficie cultivada (3.490 ha) y por consiguiente en cuanto a su producción (3632 Tm), la cual se centra fundamentalmente en las provincias de A Coruña (1.967 ha, 1.742 Tm) y Lugo (803 ha, 1214 Tm). A nivel de especies destaca el guisante (Pisum sativum), diversas variedades de alubias americanas (Phaseolus vulgaris) y en menor el haba euroasiática, “faba” (Vicia faba). La patata (Solanum tuberosum) es la especie de cultivo a la que mayor superficie se dedica en Galicia (20.829 ha), superándose en todas las provincias las 5.000 ha, salvo en Pontevedra donde, solamente se destina a este cultivo 2.550 ha. La producción de patata alcanza en Galicia 453.214 Tm, de las cuales 145-615 Tm se producen en Ourense, 144.279 Tm en A Coruña, 109.111 Tm en Lugo y 54.209 Tm en Pontevedra. De la producción anual, el 55% se destina autoconsumo o ventas al por menor, y el 45% es enviada comercializada por otras vías.

Faba de Lourenza



Foto.- Cultivo de “fabas” de Lourenza (Phaseolus vulgaris)

Los cultivos de huerta aparecen distribuidos por todo el territorio gallego. En la mayoría de los casos se trata de pequeñas áreas de cultivo, en las que se producen distintas especies de hortalizas, englobadas dentro de los agrosistemas tradicionales, en otros casos, menos frecuentes, se encuentran grandes explotaciones, cuya producción se comercializa a través de grandes distribuidores. Esta situación genera una importante dificultad en el momento de evaluar la superficie total de los cultivos de hortalizas y sus producciones, de modo que en los anuarios oficiales, solamente reflejan las producciones de grandes explotaciones, quedando infravaloradas las pequeñas o medianas producciones. Según los datos del Anuario de Estadística Agraria (CMR, 2006), la superficie destinada a cultivo del tomate en Galicia alcanzó las 1.288 ha (46.562 Tm), lechuga con 761 ha (17.276 Tm), pimiento 1.386 ha (36.669 Tm), cebolla 1.171 ha (42.782 Tm), judías verdes 1.660 ha (39.523 Tm), repollo 1.799 (69.604 Tm), mientras que no existen datos para otros cultivos hortícolas que tienen una gran importancia en la alimentación humana como la berza (Brassica oleraceae), o el nabo (Brassica napus),

8.2.4 Fruticultura

Según el Anuario de Estadística Agraría de la Xunta de Galicia (CMR, 2006), la superficie destinada en el año 2005 a fruticultura en la Comunidad Autónoma era de 75.897 ha, correspondiendo la mayoría de ellas a la provincia de Ourense (30.483 ha), seguida por Pontevedra (19.821 ha) y A Coruña (10.220 ha), mientras que en Lugo, solamente se dedican 15.373 ha a estos cultivos. Entre las especies dedicadas al cultivo de frutos, predomina en cuanto a superficie, la vid (Vitis vinífera), seguida del kiwi (*Actinidia deliciosa*) y de diversas especies de frutos carnosos o secos.

La vid ocupa 28.831 ha en Galicia, con una producción de 252.363 Tm. Siendo las provincias de Pontevedra, 14.918 ha (119.344 Tm) y Ourense 8.707 ha (82.717 Tm), las de mayor producción, muy alejadas de las de A Coruña, 2.799 ha (25.751 Tm) y de Lugo 2.799 ha (25.751 Tm). Las referencias estadísticas sobre el cultivo del kiwi resultan imprecisas. Las grandes explotaciones, situadas mayoritariamente en la provincia de Pontevedra, y en menor medida en A Coruña, representa una extensión de 750 ha, con una producción de 7.000 Tm, siendo la Comunidad Autónoma que mayor superficie dedica a este cultivo, aunque esta resulta muy escasa si se compara con los grandes centros de producción de este fruto, como Italia o China. El ámbito territorial de las Reservas de la Biosfera de Galicia, no incluye ninguna comarca vinícola, ni tampoco áreas preferentes para el cultivo del kiwi, por lo que el cultivo de estas especies apenas tiene importancia dentro de las Reservas.

Negueira de Muñiz



Foto.- Viñedos en Negueira de Muñiz (Reserva de la Biosfera del río Eo, Oscos e Terras de Burón

La información estadística referente a la producción del resto de los frutos carnosos es muy escasa. Aunque en todo el territorio gallego, y por descontado, en todas las Reservas de la Biosfera, existen pequeñas explotaciones de carácter familiar de manzanos, perales, cerezos, nogales, que en las áreas más térmicas del territorio, se ven incrementados con diversos especies de cítricos (Citrus medica, Citrus x limón, Citrus aurantium), higos (Ficus carica), ciruelas (Prunus domestica), melocotonero (Prunus persica). En una menor proporción, se encuentran diversos cultivos de pequeños frutos como fresas y

fresones (Fragaria spp), arandanos (Vaccinium corymbosum), groselleros (Ribes rubrum, Ribes nigrum), frambuesos (Rubus idaeus), etc.

Los frutos secos están representados mayoritariamente por el castaño (Castanea sativa). Los datos de producción de castañas en Galicia resultan muy problemático, debido a que el inventario de las parcelas de forma mayoritaria como cultivo forestales, sin considerar la importancia que en muchas comarcas, sobre todo en las montañas orientales de Lugo y Ourense, todavía tiene la producción y comercialización de su fruto. Así con 4.424 ha de formaciones de Castanea sativa, censadas como productoras de frutos, se obtienen entre 15.000 – 30.000 Tm/anuales de castañas, que suministran frutos a 21 empresas gallegas,

Castañas



Foto.- Frutos de Castanea sativa

8.2.5 Ganadería

La ganadería gallega se caracteriza por el predominio de la cabaña vacuna, con más de 980.000 cabezas de ganado, distribuidas a nivel provincial de forma mayoritaria entre las provincias de Lugo (449.000 cabezas) y de A Coruña (359.000 cabezas), mientras que Ourense, solamente se registran 64.900 cabezas. Como en otras producciones agropecuarias, no resulta fácil la separación, a efectos estadísticos, entre los distintos tipos de explotaciones marcadas por la Unión Europea, y en concreto, en la separación entre ganado vacuno de orientación lácteo o cárnico, debido a la existencia de un gran número de pequeñas o medianas explotaciones de carácter mixto, en las que se combinan ambos tipos de orientaciones, o bien por la existencia de explotaciones de orientación lácteo, que destinan parte de su producción al engorde de los becerros obtenidos en la propia explotación. El número de cabezas de bovino sacrificadas anualmente asciende a 436.072 animales, que representan una producción de 96.089 Tm de carne, con un peso medio de canal que oscila entre los 160 Kg en los becerros, 226 Kg en terneras, 269 Kg en vacas y 252 Kg en los toros.

La ganadería porcina industrial incluye en Galicia 1.130 explotaciones de producción, con capacidad para 96.800 cabezas de ganado, y 401 explotaciones industriales destinadas al engorde, con capacidad para 261.000 cabezas. Las explotaciones industriales de engorde se concentran mayoritariamente en las provincias de Pontevedra (171 explotaciones) y Ourense (88 explotaciones), mientras que la de producción se sitúan en Lugo (521 explotaciones) y A Coruña (318 explotaciones). A estas explotaciones hay que añadir las explotaciones no industriales, que representan más de 66.000 explotaciones, con una capacidad de más de 127.000 cabezas de ganado, con un reparto provincial muy similar al comentado para las explotaciones industriales. El número de cerdos sacrificados anualmente asciende a 1.225.865, con una producción de carne de 101.627.91 Tm, y un peso canal medio de 7.79 Kg para los lechones u 83.09 Kg para el resto del porcino.

Los datos sobre la cabaña equina son en el caso gallego muy poco exactos. Se calcula que existen entre 18.000 – 20.000 ejemplares de caballos en régimen de semi-libertad distribuidos por las principales montañas litorales y sublitorales de Galicia. A ellos habría que unir la cabaña ganadera estabulada, que en una proporción importante se corresponden con caballos destinados al ocio o al deporte. Según los datos del Anuario de Estadística Agraria de Galicia se sacrifican anualmente 1.199 cabezas de ganado equino, que representa 166 Tm de carne, la mayoría de ellas procedentes de la provincia de Lugo (961 cabezas), mientras que en Ourense no llegan a los 10 ejemplares por año. Del ganado sacrificado la mayoría corresponde a caballos (640 cabezas, 98 Tm), seguido por el mular y asnal (559 cabezas. 67,97 Tm).

El ganado en régimen de semi-libertad tiene una larga tradición en Galicia, que se documentar en escritos desde la Edad Media, aunque probablemente este tipo de explotación hunde sus raíces en momentos más antiguos de nuestra historia. El desarrollo de esta ganadería aprovechaba la existencia de grandes extensiones en las sierras litorales y sublitorales conformadas por humedales de montaña (brezales húmedos, turberas, herbazales húmedos), lo que determino que hasta épocas recientes, se perservará una importante representación de estos frágiles ecosistemas en el territorio gallego. Una de las áreas donde todavía persiste esta actividad es en el LIC Sierra del Xistral, incluido como zona núcleo dentro de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

El mantenimiento de esta ganadería, y en gran medida de los humedales y medios naturales en los que se alimenta sufre en la actualidad una importante devaluación. S*egún fuentes del sector, los ganaderos reciben entre 90 y 120 euros de media por cada ejemplar que consiguen vender y que seleccionan los tratantes. No suelen comprar aquellos de menos de 150 kilos de peso y los que eligen son potros de entre seis y siete meses, mestizos, -son*

los de aptitud cárnica, de la que carecen los de pura raza gallega- que acaban de ser destetados. Otros informantes insistieron en que la situación en estos momentos es tan crítica que algunos ejemplares llegaron a pagarlos a 50 euros. Prueba de cómo está la comercialización de carne de potro en Galicia fueron las pocas transacciones que hubo de la última feria del caballo de Muras, pese a la elevada oferta. Los potros que adquieren los tratantes a los ganaderos gallegos que tienen caballos en el monte, los venden a cebaderos de Valencia, Cataluña y el País Vasco. Una vez que consiguen cierto peso, los envían en vivo a Francia y a Italia dónde, a diferencia de España, el consumo de este tipo de carne es elevado. (La Voz de Galicia 29/09/2009).

Agapito Rodríguez, veterinario y secretario de Puraga, la asociación que reúne a los criadores de caballos de pura raza gallega, y gran conocedor del sector, insistió en que los precios están muy bajos. «En vez de ir a mellor -dijo- van a peor, especialmente neste ano». Rodríguez reconoció que el potencial de equino para carne en Galicia es muy elevado, pero, por el momento, todas las iniciativas de las que se habló para relanzar el mercado no se ha puesto ninguna de ellas en marcha. Uno de los problemas se deriva de la falta de industrias para transformar esta carne. Las transacciones comerciales del ganado equino que se cría en los montes gallegos con criterios ecológicos porque no reciben suplementos alimenticios, están en manos de los tratantes que acuden a las ferias y a los curros. La falta de cultura en el consumo de carne de caballo, que hace que los precios sean muy bajos, junto con una calidad de los canales bastante deficiente porque los animales se alimentan en exclusiva de lo que encuentran en el monte y que no ingieren suplementos a mayores, son las principales causas de esta situación. (La Voz de Galicia 29/09/2009).

Vaca cachena

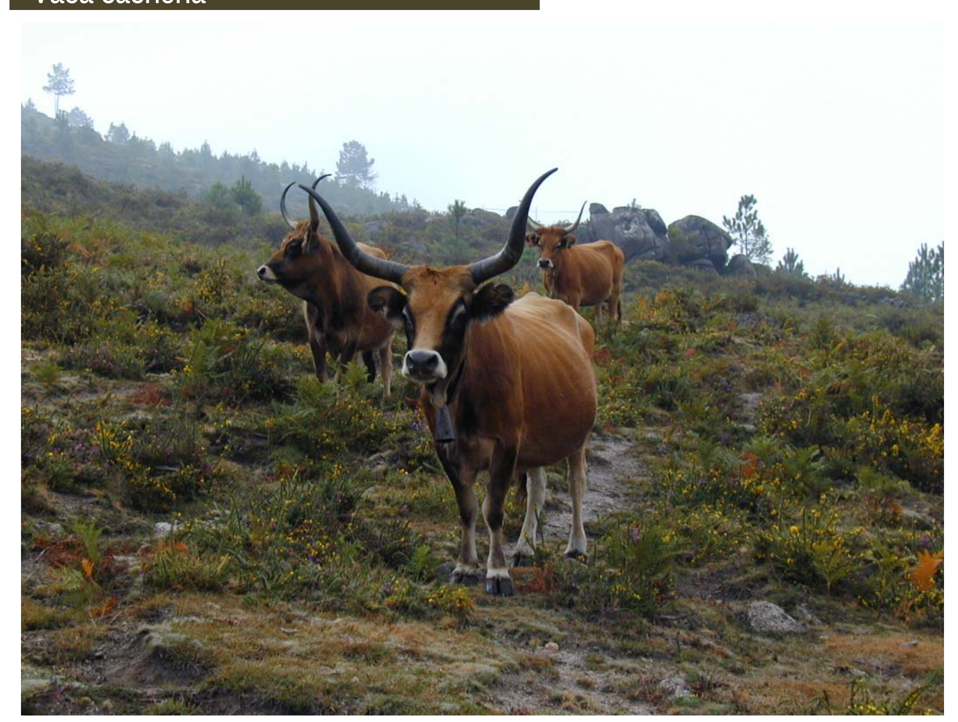


Foto.- Vacas de raza "Cachena" en la Reserva de la Biosfera Xures - Geres

El ganado ovicáprido tiene una menor importancia en Galicia en relación con otras áreas peninsulares. La cabaña de ovicápridos comprende 26.600 explotaciones que mantienen una cabaña ganadera de 275.615 ovejas y 45.900 cabras. La mayoría de las explotaciones poseen menos de 10 cabezas, y la mayor parte del censo de ovicápridos (201.000 cabezas) se reparte entre más de 25.000 explotaciones, todas ellas de menos de 50 cabezas. El número de cabezas de ovino sacrificadas anualmente es de

66.939 que representan 557,63 Tm de carne, mientras que en caprino el número de cabezas sacrificadas corresponde a 23.126 unidades, que representan 148 Tm de carne.

La producción de conejos es muy reducida, censándose 340 explotaciones en Galicia, la mayoría de ellas ubicas en la provincia de Ourense (105) y Lugo (74), que albergan más de 149,000 jaulas reproductoras, de las cuales 46.831 se ubican en Ourense y 26.778 en Lugo. Anualmente se sacrifican 5.400.000 conejos que representan una producción de 6.000 Tm de Carne

En cuanto al sector avícola la información estadística es compleja y muestra importantes lagunas de información. Según la Estadística Agraria de Galicia (CMR, 2006), indica la existencia de 3.308.000 gallinas, destinadas a la producción de huevo para el consumo humano, de las cuales 1.992.000 entra en la categoría de “selectas” y el resto como “camperas” La mayoría de los efectivos se sitúan en explotaciones de Pontevedra (1.055.000 animales), seguido de Ourense (764.000 animales) y Lugo (680.000 animales). El resto de la producción es menos importante, con un censo autonómico de 3.915 pavas, 4.360 patas y 625 ocas, destinadas igualmente a la obtención de huevos para consumo. Los datos de sacrificios anuales representan en el sector avícola más de 77.294.000 animales, la mayoría de ellos corresponden a “pollos” destinados a la alimentación (72.076.000 cabezas, 141.003 Tm), seguidas de gallinas (2.606.000 cabezas, 3.573 Tm),

8.2.7 Leche y derivados lácteos

La Estadística Agraria de Galicia (CMR, 2005) indicaba una producción anual de leche de vacuno en Galicia de 2.258.117.000 litros, la mayor parte de esta producción se vincula a explotaciones ganaderas existentes en la provincia de Lugo, con más de 1.019.000.000 litros/año, mientras que en Ourense, la producción representa 24.434.000 litros/año. Desde el año 1997, la producción de leche en Galicia se ha mantenido por encima de los 2.000.000 de litros anuales. Una parte de la producción, 180.000.000 litros, son empleados en la propia explotación, destinándolos a consumo familiar o venta a pequeña escala (70.000.000 litros), alimentación del ganado (70.000.000 litros), o elaboración de productos artesanales, especialmente de mantequilla (9.412.000 litros) y queso (56.306.000 litros). La mayor parte de la producción se destina a la venta, bien de forma directa (4.408.000 litros) o preferentemente a las industrias lácteas (2.073.000 litros).

La producción láctea gallega es controlada por menos de 20 industrias (Lactalis, Leite Río, Feiraco, Celta, Danone, Queixerías Prado, Clesa, Leitigal, Celega, Sual, Ilas, Capsa, Nestlé), adquiriendo un papel muy importante las multinacional francesa, Lactalis, que en la actualidad es líder en el sector lácteo a nivel español, con una facturación que supera los 1.200.000.000 € y que incluye 12 fábricas de envasado en España, 2 de ellas en el ámbito de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

8.2.8 Otros alimentos

Incluimos aquí distintos productos alimenticios derivados de los ecosistemas, en los que el hombre no ejerce una actividad directa sobre el sistema, para favorecer el incremento de una determinada producción. Entre estos productos se encontraría el sector apícola, así como la recolección de setas.

El sector apícola incluye en Galicia (CMR, 2006), 124.068 colmenas, de las que 117.626 son móviles, y 6.442 fijas. El número de colmenas ha ido incrementando progresivamente desde el año 2003, hasta superar por primera vez en el año 2004, las 120.000 colmenas, parte de este incremento, se debe al aumento de las explotaciones en el área ourensana, mientras que se han reducido las de Pontevedra, y se han mantenido las de Lugo y Coruña.

La producción anual de miel en Galicia se estima en 1.000.000 kilos, comercializándose a 2.40 €/kg, llegándose a venderse la miel de mielatos, la "miel negra", a 2,90 €/Kg. En cuanto al origen de la miel, la mayor parte de la miel comercializada se vincula con unidades de vegetación integradas dentro de los agrosistemas tradicionales (miel multifloral, o miel monofloral de Rubus), así como con áreas dominadas por antiguos cultivos de castaños (monofloral de castaño). Son más escasas sin embargo, las mieles vinculadas con medios seminaturales (monofloral de brezo). La expansión territorial del eucalipto en Galicia determina una elevada producción de polen y néctar, que es ávidamente consumido por las abejas, propiciando la aparición en Galicia de mieles monoflorales de esta especie aloctana.

Colmenares tradicionales



Foto.- A Fonsagrada."Cortiño" con muros de piedras para proteger las comenas "Trobo" del ataque de los osos. Reserva de la Biosfera del río Eo, Oscos e Terras de Burón

Galicia pasó de ser un país micofobo a micofilo. Cientos de familias gallegas, sobre todo en la provincia de Ourense, tienen en las setas una de sus principales fuentes de ingreso. Durante la temporada de otoño, recogen kilos y kilos de hongos en montes propios o ajenos sin ningún control, para vendérselos luego a las empresas exportadoras o a los intermediarios con los que contactan año tras año. Este cambio se ha producido sin ningún tipo de regulación, y por consiguiente son frecuentes las actuaciones de recogida abusivas de setas que generan no solo problemas para el mantenimiento de la biodiversidad fúngica del territorio, sino que también provocan alteraciones en la conformación de determinados hábitas

de gran fragilidad. La aparición de recolectores ocasionales, y sobre todo de recolectores profesionales, irrita además a los propietarios de los predios donde se ejerce la recolección, que no reciben por ello, ningún tipo de compensación. La Asociación Forestal de Galicia (en la que se agrupan miles de propietarios forestales gallegos) estima que el negocio de las setas mueve cada año en la comunidad 12 millones de euros, aunque algunas empresas del sector calculan que, si comienza a regularse, se podrían alcanzar los 30 millones de euros anuales. Consideraciones que se plantean sin evaluar aspectos ambientales.

En el ámbito de la Reserva de Terras do Miño, se fundo en 1977 en Mourence (Vilalba) una empresa dedicada a la exportación de productos silvestres, siendo pionero en este sector, en Galicia, comercializando los productos locales sobre todo en mercados europeos (Italia, Suíza, Francia...), y en menor medida en nacionales (Comunidad Valenciana, País Vasco, Cataluña, etc). En 1982 amplia su empresa, con una nueva zona de fabricación de conserva, donde comienza a envasar sus productos (setas silvestres de diferentes especies, así como grelos y berzas).

Comercialización de setas silvestres







8.2.9 Marcas de origen y de calidad

El Reglamento CEE 2081/1992 del Consejo, de 14 de julio de 1992, relativo a la protección de las indicaciones geográficas y de las denominaciones de origen de productos agrícolas y alimenticios, originarios de una región, de un lugar determinado o, en casos excepcionales, de un país, que sirve para designar dicho producto agrícola o un producto alimenticio, que es originario de dicha área territorial, y que posse unas calidades o características inherentes a los factores ambientales / humanos existentes en la mencionada área (denominación de origen) ó por el contrario dicha área es determinante para la existencia de unas cualidades determinadas, o una reputación (indicación geográfica).

Galicia cuenta con 6 denominaciones de origen protegida (DOP) entre las que se amparan las distintas comarcas tradicionales de producción de vino (Ribeira Sacra, Valdeorras, Monterrei, Ribeiro, Rías Baixas, Viños da Terra). Vinculadas con estas producciones se han otorgado la Denominación Específica “Orujo de Galicia” (Orde de 5 de maio de 1989. DOG 22/05/1989; Orden MAP de 21 de junio de 2001. BOE 11/07/2001) que incluye los aguardientes elaborados a partir de bagazos de vinos recolectados en los viñedos gallegos. Las bebidas espirituosas amparadas en esta denominación se corresponden con el Augardente de herbas de Galicia, Licos de Herbas de Galicia y Licor café de Galicia.

Queso de San Simón da Costa

Fig. Queso de la DOP “San Simón da Costa” elaborado en la Terra Chá (Reserva de la Biosfera de Terras do Miño).

Poseen también la condición de Denominación de Origen Protegida (DOP), 4 tipos de quesos gallegos; Queso Arzua-Ulloa, Queso de Tetilla, Queso de San Simón da Costa, Queso del Cebreiro. Dentro de la D.O. de Queso de Tetilla se encuadran algunos productores ubicados en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño (Queixos Lorán, en Abadin, Queixería Catadoiro, Vilalba, Leitegal, Riberas de Lea). La DOP Queso del Cebreiro incluye productores integrados en ayuntamientos que forman parte tanto de la Reserva de la Biosfera de Os Ancares (ayuntamientos de Cervantes, Navia de Suarna y Becerrea, Cervantes), así como de Baleira perteneciente a la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón, y de

Baralla perteneciente a la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño. Mientras que la DOP San Simón da Costa, se ubica íntegramente dentro de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

Dentro de la consideración de Indicación Geográfica Protegida (IGP) se engloban distintos productos agrícolas y alimenticios. La IGP Faba de Lourenza, que solamente permite el cultivo de la alubia, equívocamente designada como haba americana, *Phaseolus vulgaris*, de las variedades locales Faba Galaica y Faba do Marisco, procedentes de semillas certificadas, y cuya área de cultivo incluye distintos ayuntamientos pertenecientes a la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y a la Reserva de la Biosfera del río Eo, Oscos e Terras de Burón. La IGP de Castaña de Galicia, que restringe la misma al castaño europeo (Castanea sativa Miller), cultivado en Galicia, excluyendo en consecuencia las especies asiáticas y los híbridos entre castaños europeos y asiáticos.

	Reservas de la Biosfera				
Producto	Mi	An	Al	Eo	Xu
DOP Queso de tetilla	*				
DOP Queso de San Simón da Costa	*				
DOP Queso del Cebreiro		*			
IGP Faba de Lourenza	*			*	
IGP Castaña de Galicia	*	*	*	*	*
IGP Patata de Galicia	*		*	*	
IGP Lacón Gallego	*	*	*	*	*
IGP Ternera Gallega	*	*	*	*	*
IGP Miel de Galicia	*	*	*	*	*

Tabla. Productos con Denominación de Origen Protegida (DOP) e Indicación Geográfica Protegida (IGP) producidos en las Reservas de la Biosfera de Galicia. Terras do Miño [Mi]. Ancares [An]. Allariz [Al]. Eo, Oscos e Terras de Burón [Eo], Xures-Geres [Xu]

Indicación Geográfica Protegida



Figura.- Indicación Geográfica Protegida (IGP) de “Patata de Galicia” y del “Lacón Gallego”

Por el contrario en la IGP Pataca de Galicia se tipifican como tales únicamente a los tubérculos procedentes del cultivo del la variedad Kennebec, hibrido obtenido por hibridación en una estación agronómica americana, cultivada en 4 comarcas gallegas, una de ellas (Terra Chá – A Mariña), incluye ayuntamientos pertenecientes a la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y a la Reserva de la Biosfera

del río Eo, Oscos y Terras de Burón, mientras que la segunda subzona (Limia) incluye ayuntamientos de la Reserva de la Biosfera del Area de Allariz.

Una situación similar se observa en la IGP Lacón Gallego que abarca tanto a los lacones procedentes de cerdos de raza “celta” como de razas de carácter industrial como “Large White” originaria de Inglaterra, y ampliamente difundida a nivel mundial, “Landrace”, originaria de Dinamarca, e igualmente difundido por la mayor parte del planeta, y “Duroc”, procedente de Estados Unidos, así como los cruzamientos entre estas. Lo mismo ocurre con IGP de Ternera Gallega que engloba tanto a razas “rubia gallega” y “morenas del noroeste”, con los cruzamientos de estas entre sí y los cruzamientos en primera generación de machos de estas razas con hembras “frisona” o “pardo-alpina”. En el caso de la IGP de Miel de Galicia, se tipifican como tales tanto mieles monoflorales de brezo o castaño, como mieles monoflorales de eucalipto.

En la actualidad se están tramitando las Indicaciones Geográficas Protegidas para distintos productos se obtienen en las Reservas de la Biosfera de Galicia, destacando el “Grelo de Galicia”, “Botelo Galego”, “Androlla de Galicia”, en cuyo ámbito se incluyen distintos territorios pertenecientes a las Reservas de la Biosfera de Galicia.

Finalmente es de destacar la actividad del Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica de Galicia, que en el año 2007 amparaba a 407 productores y 65 elaboradores de productos, con un volumen de producción de 9.570.000 €.

Agricultura ecológica



Figura.- Envase comercial de setas deshidratadas amparadas por la IGP Agricultura Ecológica de Galicia

8.3 Alimentos para la ganadería

En los últimos años se ha incremento considerablemente la superficie destinada al cultivo de maíz para forraje. Sin embargo resulta muy difícil disociar de las 22.071 ha cultivadas en Galicia cuales corresponden a cultivos para grano destinado a la alimentación humana, y cuales corresponden a forraje o grano destinado a la alimentación de animales domésticos. Junto al cultivo del maíz, los ecosistema de Galicia y en concreto los de las Reserva de la Biosfera, proveen de un importante volumen de alimentos para la ganadería mediante la producción de prados y pastizales, así como a través del aprovechamiento extensivo de formaciones naturales y seminaturales.

Cultivos agrícolas

	Reservas de la Biosfera de Galicia									
	Eo		Miño		Ancares		Allariz		Xures	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Cultivos anuales										
Cultivos anuales	-	-	28,4 ha	< 0,1	-	-	994 ha	4,7	245 ha	0,4
Cultivos forrajeros para ganado vacuno										
Carne	5.770 ha	5,4	2.661 ha	0,7	501 ha	0,9	48 ha	0,2	53 ha	0,1
Leche	7.114 ha	6,6	76.068 ha	20,9	-	-	-	-	-	-
Carne/Leche	5.452 ha	5,1	106.388 ha	29,3	337 ha	0,6	-	-	22 ha	< 0,1
Mosaico de prados con otros cultivos y usos										
Mosaico prados	8.846 ha	8,2	17.516 ha	4,8	10.098 ha	18,9	9.556 ha	44,9	9.781 ha	15,6

Tabla.- Superficies de cultivos agrícolas en las Reservas de la Biosfera de Galicia. Elaborado a partir del Mapa de usos de Galicia del SITGA – Xunta de Galicia.

Mosaico agrícola tradicional



8.3.1 Prados y pastizales tríf iticos

El pastoreo extensivo se realiza en Galicia sobre diversos tipos herbazales, o facies herbosas de matorrales, cuya estructura e incluso su composición florística se ven en mayor o menor medida modificados por este aprovechamiento. Sometidos a un aprovechamiento ganadero ocasional, generalmente de ovicápridos, se encuentran los escasas representaciones que en Galicia existen de comunidades orofilas, tanto de porte herbáceo; Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta* (Nat-200 6160) y de los Prados alpinos y subalpinos calcáreos (Nat-2000 6170), como arbustivo; Nat-200 4060 Brezales alpinos y boreales. La misma situación se aprecia en los ecosistema dunares, aunque en estos, el aprovechamiento es cada vez menos frecuente, aunque todavía persiste localmente en las dunas más evolucionadas (Nat-2000 2130* Dunas grises), en matorrales sobre dunas (Nat-2000 2150* Dunas fijas descalcificadas atlánticas, Calluno-Ulicetea) y en las depresiones intradunales húmedas (Nat-2000 2190).

Ganadería extensiva de montaña



Foto.- Ganado en régimen de semi-libertar pastando sobre brezales húmedos de montaña, Serra do Xistral, Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

Con una mayor intensidad de pastoreo se encuentran otros medios naturales, como los humedales, incluyendo entre estos a las turberas (Nat-200 7110* Turberas altas activas. Nat-2000 7120 Turberas altas degradadas que todavía pueden regenerarse de manera natural. Nat-2000 7130* Turberas de cobertura, Nat-2000 7130 Turberas de cobertura degradadas. Nat-2000 7140 «Mires» de transición. Nat-2000 7150 Depresiones sobre sustratos turbosos del Rhynchosporion), matorrales húmedos (Nat-2000 4020* Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de Erica ciliaris y Erica tetralix), herbazales húmedos (Nat-2000 6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos, Molinion caeruleae; Nat-2000 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion, Nat-2000 6230* Formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre substratos silíceos), o incluso sobre herbazales y matorrales no higrófilos (Nat-2000 4030 Brezales secos europeos; Nat-2000 6210* prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos de Festuco-Brometalia, con notables orquídeas).

Hábitats herbáceos del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
1310	Vegetación anual pionera con *Salicornia* de zonas fangosas o arenosas
1320	Pastizales de *Spartina*
1330	Pastizales salinos atlánticos
2110	Dunas móviles embrionarias
2120	Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)
2130 ✶	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)
2190	Depresiones intradunales húmedas
2230	Dunas con céspedes del *Malcolmietalia*
2260	Dunas con vegetación esclerófila del *Cisto-Lavenduletalia*
6160	Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos
6210 ✶	Prados secos semi-naturales (*Festuco-Brometalia*)
6220 ✶	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
6230 ✶	Formaciones herbosas con *Nardus*
6410	Prados con molinias
6420	Prados húmedos mediterráneos del *Molinion-Holoschoenion*
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura
6510	Prados pobres de siega de baja altitud
6520	Prados de siega de montaña
7110 ✶	Turberas altas activas
7120	Turberas altas degradadas
7130 ✶	Turberas de cobertor
7140	“Mires” de transición
7150	Depresiones sobre sustratos turbosos del (*Rhynchosporion*)

Tabla. Lista de hábitats herbáceos de Galicia incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE.

Etas superficies de uso ganadero extensivo, pueden ser mejoradas, en mayor o menor medida, a través del contron del agua, la incorporación de abonos, así como el control de la propia biocenosis, eliminando para ello aquellas especies de menor valor pascícola, e introduciendo otras de elevada calidad ganadera. El final de este proceso conduce a la aparción de los prados seminaturales. Etas dinámica adquirío una gran importancia, en el área Atlántica europea a lo largo de la Edad Media y del Antiguo Régimen. El largo proceso, facilito una configuración específica en gran medida similar, entre los distintos territorios, a la vez que existía una gran diversidad genética a nivel de variedades y formas locales.

Estos prados de carácter tradicional, sometidos a siegas periódicas, se tipifican como hábitats de interés comunitario en la DC 92/43/CEE, y se corresponden con los tipos Nat-2000 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis) y Nat-2000 6250 Prados de siega de montaña. Entre las especies que conforman los prados de siega se encuentran tanto especies autóctonas de los distintos territorios y medios donde se instalan, entre ellas cabe destacar la presencia de distintas bulbosas que se adaptan al régimen de explotación, como Narcissus (*N. bulbocodium, N. asturiensis, N. pseudonarcissus, N. triandrus*), Orchidaceae (Dactylorhiza, Epipactis, Orchis, Ophrys, Serapia, Spiranthes, etc.).

Desde finales del Siglo XIX la gestión de los prados en Europa viene marcada por la transformación de las biocenosis pluriespecíficas que caracterizan los prados de siega, en formaciones pauciespecíficas, similares al resto de los cultivos agrícolas. Dicha transformación conducirá a la difusión en las regiones Atlánticas de la Península Ibérica de las denominadas praderías o pastizales artificiales, también designadas como prados trífiticos, ya que en las mismas la fitocenosis aparece dominada de forma absoluta por la presencia de cultivares de tres especies (Dactylis glomerata, Lolium (Lolium perenne o L.

multiflorum) y Trifolium pratense), obtenidas por selección e hibridación, que difieren sustancialmente en cuanto a vigor y tamaño, de los ecotipos silvestres de los que derivan.

				Reservas de la Biosfera				
Formaciones herbáceas nativas	H	P	S	Mi	An	Al	Eo	Xu
Vegetación anual pionera con *Salicornia*	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Pastizales de *Spartina*	∗	-	◈	-	-	-	-	-
Pastizales salinos atlánticos	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Dunas embrionarias	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Dunas blancas	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Dunas grises	∗	∗	◈	-	-	-	◈	-
Depresiones intradunales húmedas	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Dunas con céspedes del *Malcolmietalia*	∗	-	◈	-	-	-	-	-
Dunas con vegetación esclerófila	∗	-	◈	-	-	-	-	-
Prados ibéricos silíceos	∗	-	◈	-	◈	-	-	-
Prados alpinos y subalpinos calcáreos	∗	-	◈	-	-	-	-	-
Prados secos semi-naturales calcáreos	∗	∗	◈	-	◈	-	◈	-
Zonas subestépicas de gramíneas	∗	∗	◈	◈	◈	-	◈	◈
Formaciones herbosas con *Nardus*	∗	∗	◈	◈	◈	-	-	◈
Prados con molinias	∗	-	◈	◈	◈	◈	◈	◈
Prados húmedos mediterráneos	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Megaforbios eutrofos higrófilos	∗	-	◈	◈	◈	◈	◈	◈
Prados pobres de siega de baja altitud	∗	-	●	●	◈	●	●	●
Prados de siega de montaña	∗	-	●	-	●	-	-	●
Turberas altas activas	∗	∗	◈	●	◈	-	◈	◈
Turberas altas degradadas	∗	-	◈	◈	-	-	-	-
Turberas de cobertor	∗	∗	◈	●	-	-	-	-
“Mires” de transición	∗	-	◈	◈	◈	-	◈	◈
Depresiones sobre sustratos turbosos	∗	-	◈	◈	◈	-	◈	◈

Tabla. Formaciones herbáceas nativas presentes en las Reservas de la Biosfera de Galicia. Hábitats de interés comunitario [H]. Hábitat prioritario [P]. Superficie de la formación arbolada en Galicia [S] y superficie en las Reservas de la Biosfera (Terras do Miño [Mi]. Ancares [An]. Allariz [Al]. Eo, Oscos e Terras de Burón [Eo], Xures-Geres [Xu]). Formación abundante, con todavía importancia paisajística [●]. Formanción puntual o residual [◈].

Las praderas trifíticas muestran en los primeros años de su funcionamiento, una reducida diversidad, en relación con los prados de siega, que se evidencia tanto en su espectro florístico como faunístico. En los primeros años las praderas aparecen conformada de manera exclusiva por las especies sembradas, acompañadas por un número reducido de elementos nitrófilos y ruderales, estando ausente la mayoría de las especies que conforman las prados de siega tradicionales. Con el paso de los años, las praderías son invadidas por un mayor número de especies ruderales y nitrófilas, incrementando su riqueza tanto florística, como botánica, aunque carecen en la mayoría de los casos de especies de interés para la conservación (especies protegidas, endémicas, raras, amenazadas).

Los prados de siega tradicionales y los pastizales trifíticos ocupan en Galicia una superficie de 297.852 ha, la mayoría de ellas corresponden a la provincia de Lugo con 125.922 ha, seguida de la provincia de A Coruña (77.415 ha), Ourense (59.043 ha) y en menor medida de Pontevedra (35.472 ha). A estas unidades hay que unir la superficie de matorral con un aprovechamiento ganadera extensivo, designadas en el Anuario Agrícola como “pastizales y pastizales arbustivos”, que se corresponden en la mayoría de los casos con grandes superficies de humedales de montaña, conformados por turberas y brezales

húmedos, así como humedales en áreas de baja altitud, constituidos por matorrales húmedos, y diversos tipos de formaciones herbáceas. El computo de estas formaciones, según el Anuario Agrario de Galicia (CMR, 2006) es de 151.309 ha, aunque probablemente, deban añadirse a las mismas, parte de las superficies consideradas dentro de la categoría de "matorral" ó "matorral arborizado".

En las últimas décadas se registra una progresiva reducción de la superficie ocupada por los prados de siega tradicionales, y su sustitución por praderas artificiales. Esta transformación, que lleva asociada una indudable pérdida de biodiversidad, se ha visto favorecida por abundantes fondos de la Unión Europea.

Praderías intensivas

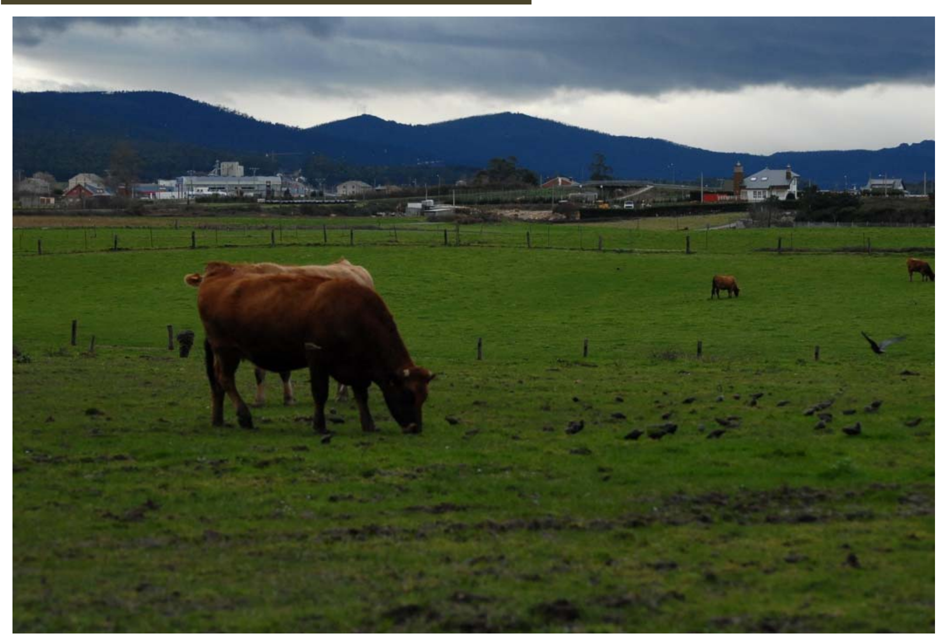


Fig.- Praderías intensivas en Ribadero (Reserva de la Biosfera del río Eo., Oscos y Terras de Burón)

8.4 Maderas, leñas y esquilmes

Los medios arbustivos y arbóreos han sido tradicionalmente una fuente muy importante de esquilmes, leñas y maderas, para uso tanto doméstico, como en el caso de las leñas y maderas, para su comercialización. En la actualidad, el uso de las leñas y esquilmes se ha reducido considerablemente, mientras que los usos madereros se han transformados a medida que se las superficies de especies de crecimiento rápido han adquirido una mayor relevancia territorial.

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, se toma como definición de "Forest" la establecida por la FAO en el proyecto Global Forest Resources Assessment 2000 (FAO 2000, 2001c), en cual evaluar el estado de las masas forestales del planeta, mediante el uso de técnicas de teledetección y sistemas de información geográfica, de este modo se consideran "Forest": *Ecosystems that are dominated by trees (defined as perennial woody plants taller than 5 meters at aturity), where the tree crown cover (or equivalent stocking level) exceeds 10% and the area is larger than 0.5 hectares.*

Bosques nativos



Foto.- Robledales de la Sierra de Ancares (Reserva de la Biosfera de Ancares)

El término "Forest" incluye tanto formaciones prístinas, como naturales o repoblaciones de especies exóticas: *The term includes forests used for production, protection, multiple use, or conservation, as well as forest stands on agricultural land (such as windbreaks and shelterbelts of trees with a width of more than 20 meters) and plantations of different types. It also includes both naturally regenerating and planted forests. The term excludes stands of trees established primarily for agricultural production, such as fruit tree plantations, and trees planted in agroforestry systems (but rubber and cork oak stands are included).*

Mientras que el término "Wodland" es adoptado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, para designar: "*woodland" refers to the type of land cover characterized by trees and shrubs.*

Estas definiciones simplifican considerablemente los trabajos de identificación y análisis de los medios forestales, pero restan calidad a la propia evaluación, al unificar y homogenizar en el computo estadístico,

y posteriormente en la discusión de resultados, ecosistemas forestales como bosques pristinos, bosques naturales – seminaturales, plantaciones con especies autóctonas, plantaciones con especies exóticas, que poseen características biológicas, así como servicios ecológicos muy diferentes. Más aun cuando en la expansión y gestión de las plantaciones de elementos exóticas, se plantean en muchas partes del planeta al margen de cualquier criterio de sostenibilidad y de respeto por el medio natural, provocando importantes efectos negativos sobre los componentes de la biodiversidad.

Según el Anuario de Estadística Agraría de la Consellería de Medio Rural (Año, 2005) en las 2.957.509 ha del territorio gallego, la superficie arbolada es de 1.102.688 ha (37,28%), la mayor parte de la misma (750.000 ha, 68,1% de la superficie arbolada) aparece conformada por repoblaciones intensivas de especies exóticas, cubriendo los eucaliptales 327.866 ha, y los pinares 424.780 ha del territorio gallego. Mientras que los bosques nativos y seminaturales (bosques de Castanea sativa), se restringen a 352.688 ha (31,9% de la superficie arbolada). En las Reservas de la Biosfera el porcentaje de arbolado se situa por debajo del establecido para el conjunto del territorio gallego (37,28%), y solamente la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón, con un 34,2%, se aproxima a este. Estableciendose entre un 20-26%, en las del Miño, Ancares y Allaríz, y disminuyendo al 18,5% en Xurés-Geres.

Superficies arboladas

	Reservas de la Biosfera de Galicia									
	Eo		Miño		Ancares		Allariz		Xures	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Quercus spp.	10.610,2 ha	9,9 %	30.793,3 ha	8,5 %	8.212,9 ha	15,4 %	4.617,8 ha	21,7 %	6.389,2 ha	10,2%
Castanea sativa	4.663,7 ha	4,3 %	927,1 ha	0,3 %	2.327,3 ha	4,4 %	24,1 ha	0,1 %	-	-
Resto autóctonas	1.883,4 ha	1,8 %	7.067,1 ha	1,9 %	700,6 ha	1,3 %	234,7 ha	1,1 %	79,4 ha	0,1%
Eucalyptus spp.	8.948,0 ha	8,3 %	3.187,3 ha	0,9 %	7,7 ha	< 0,1 %	-	-	179,9 ha	0,3%
Pinus spp.	10.512,7 ha	9,8 %	31.167,3 ha	8,6 %	3.120,6 ha	5,8 %	683,1 ha	3,2 %	4.983,8 ha	7,9%
Resto exóticas	105,1 ha	0,1 %	21,0 ha	< 0,1 %	-	-	8,6 ha	< 0,1 %	-	-
Total	36.725,1 ha	34,2%	73.163,1 ha	20,2%	14,369,1 ha	26,9%	5.568,3	26,1%	11.632,3 ha	18,5%

Tabla.- Superficies arboladas en Galicia. Fuente Inventario Forestal Español. Ministerio de Medio Ambiente.

Las formaciones boscosas nativas mantienen un porcentaje predominante en relación con las plantaciones de especies exóticas en las Reservas de Ancares (21,1% frente al 5,8% de las repoblaciones) y en Allaríz (22,9% frente al 3,2%), mientras que alcanzan valores equiparables en la Reserva de Terras do Miño (10,7% frente al 9,5%) y en Xures-Gerês (10,3% frente al 8,2%). Por el contrario en la parte gallega de la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón, las formaciones exóticas (18,2%), superan a los bosques nativos (16,0%).

Una de los aspectos que caracterizan el carácter residual de las formaciones arbóreas nativas es su grado de fragmentación, condición que se agudiza en las áreas litorales-sublitorales, así como en las zonas interiores con un elevado grado de intensificación agraría. El nivel de fragmentación del espacio litoral queda patente en la reciente cartografía del Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (Xunta de Galicia, 2010), donde se reconocen 3.130 unidades de bosques naturales – seminaturales. Más del 50% de las unidades de bosques, y más del 23% de la superficie ocupada por este, corresponden a unidades de menos de 2 ha. La fragmentación alcanza valores extremos en muchos ayuntamientos costeros, como es el caso de Ribadeo (112,3 Km2). En este término municipal perteneciente a la Reservade la Biosfera del río Eo, Oscos y Terras de Burón, la vegetación potencial, de los medios terrestres, no hígrófilos, se identifica con el robledal colino-montano galaico-asturiano *Blechno – Quercetum roboris*. Sin embargo en la actualidad, no existe en todo el término municipal una superficie de robledal que supere las 5 ha. La misma situación se vislumbra con los bosques de ribera y aluviales, y con los abedulares.

Superficie boscosa en el espacio litoral de Galicia

Unidades arboladas	Núm	% Núm	Sup (ha)	% Sup
Áreas < 1 ha	1.310	42,67	913,92	10,42
Áreas 1 - 2 ha	823	26,81	1.151,05	13,13
Áreas 2 - 3 ha	345	11,24	841,43	9,60
Áreas 3 - 4 ha	144	4,69	494,47	5,64
Áreas 4 - 5 ha	105	3,42	466,90	5,33
Áreas 5 - 10 ha	187	6,09	1.303,61	14,87
Áreas 10 - 25 ha	117	3,81	1.725,09	19,68
Áreas 25 - 50 ha	31	1,01	1.117,07	12,74
Áreas 50 -100 ha	6	0,20	407,69	4,65
Áreas > 100 ha	2	0,07	346,14	3,95
Total	3130		8.767,34	

Tabla.- Distribución de unidades de formaciones “arboladas” según el Plan de Ordenación do Litoral de Galicia. Xunta de Galicia – 2010.

Por el contrario el término municipal de Cervantes (277,6 Km2) incluido en la Reserva de la Biosfera de Os Ancares, alberga una de las áreas mejor conservadas y de mayor diversidad de robledales (Q. robur, Q. petraea, Q. pirenaica) del NW Ibérico, junto con importantes superficie de abedulares, castañedas, y en menor medida, debido a la orografía del territorio, de bosques riparios. Una situación similar se observa en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, incluye en relación con el corredor fluvial del Padra-Ládra-Támoga, una importante superficie de bosques de ribera y bosques aluviales, con árboles longevos, de más de 75 años, con una cobertura del dosel arbóreo superior al 90%. Estos bosques riparios llegan a albergar, en menos de 100 m2 de superficie más de 65 especies de plantas vasculares, la mayoría de ellas de carácter nemoral e higrófilo, a las que habría que unir un importante elenco de hongos, líquenes y musgos. Junto a estos tipos de bosques, que probablemente representen, las unidades de mayor biodiversidad del bosque de ribera presente en el área Ibérica de la Región Biogeográifica Atlántica, se encuentran tramos fluviales en los que la acción humana ha reducido las formaciones riparias a una sucesión heterogénea de árboles aislados, que se entremezclan con pequeños rodales y tramos completamente desarbolados.

Bosques nativos



Foto.- Bosque de ribera en el río Ladra. (Reserva de la Biosfera de Terras do Miño)

8.4.1 Matorrales y brezales

Desde una óptica paleobiogeográfica el matorral y en concreto los brezales están presentes en Galicia desde el Terciario, aunque con una presencia proporcionalmente menor frente a la ocupada por los bosques. La situación cambiará radicalmente en el Cuaternario, ya que la sucesión de periodos fríos "glaciar" (100.000 años de duración) y templados "interglaciar" (10.000 años de duración), determinará el retroceso del bosque y el predominio de las formaciones abiertas, siendo los brezales los componentes más significativos y característicos de la vegetación de la fachada atlántica europea, en contraste con los dominios de formaciones herbáceas de gramíneas y asteráceas que caracterizaron las áreas continentales y ribereñas del Mediterráneo. (Izco et al, 2006).

La hegemonía paisajística de los matorrales durante el Cuaternario, explica la elevada diversidad florística de estos, así como el importante número de especies endémicas que albergan. Respecto a la fauna, su predominio territorial, tuvo un papel clave en la composición de las manadas de grandes herbívoros, muy diferente a la existente en las zonas de dominio de vegetación herbácea, así como incidió igualmente en la existencia de un amplio grupo de elementos de carácter endémico o con áreas de distribución disjuntas entre los principales territorios de la fachada Atlántica.

Hábitats arbustivos del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos
2150 ✶	Dunas fijas descalcificadas atlánticas (*Calluno-Ulicetea*)
4020 ✶	Brezales húmedos atlánticos de *Erica ciliaris* y *E. tetralix*
4030	Brezales secos europeos
4040	Brezales secos atlánticos costeros de *Erica vagans*
4060	Brezales alpinos y boreales
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5120	Formaciones montanas de *Genista purgans*

Tabla. Lista de hábitats arbustivos de Galicia incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE.

En Galicia, durante el último ciclo glaciar-integlaciar (110.00 años), los matorrales y brezales, con diferente grado de cobertura, constituyeron la vegetación climácica del territorio durante más de 95.000 años, postergando las masas arbóreas a los enclaves más protegidos. Incluso a lo largo del último interglaciar, el Holoceno (últimos 10.000 años), la hegemonía de los matorrales se mantuvo en muchos territorios, tanto al inicio de este periodo (10.000-8.500 años), por causas climáticas, como al final del mismo (4.500 años a la actualidad), debido a la adopción y extensión de la agricultura y ganadería.

En estos últimos 110.000 años, el bosque solamente superó en extensión a los matorrales en un conjunto de fases que abarcan alrededor de 15.000 años. Resulta por ello inadecuado, abordar la dinámica de los matorrales y plantear medidas para su gestión, restringiendo el concepto de sucesión vegetal a las últimas décadas, frente a un modelo de dinámica que se rige por etapas evolutivas que duran cientos de años, reduciendo además toda la complejidad del sistema a una visión meramente antropocéntrica y utilitarista.

El aprovechamiento más ancestral de los matorrales en Galicia se vincula con el pastoreo extensivo sobre formaciones de bajo porte, de carácter higrófilo, los brezales húmedos y las facies arbustivas de

determinados tipos de turberas, que se evidencia por datos paleoecológicos desde la adopción de la gricultura y ganadería en el NW Ibérico, hace más de 5.000 años. La existencia de agua durante el periodo estival, dotan de gran valor a estas formaciones arbustivas higrófilas, que junto con las herbáceas, reciben el nombre local de "brañas" ó "veigas", en alusión a su aprovechamiento extensivo.

				Reservas de la Biosfera				
Formaciones arbustivas nativas	H	P	S	Mi	An	Al	Eo	Xu
Matorrales halófilos	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Dunas fijas (*Calluno-Ulicetea*)	∗	∗	◈	-	-	-		-
Brezales húmedos atlánticos	∗	∗	●	●	◈	◈	◈	◈
Brezales secos europeos	∗	-	●	●	●	●	●	●
Brezales costeros de *Erica vagans*	∗	-	◈	-	-	-	◈	-
Brezales alpinos y boreales	∗	-	◈	-	◈	-	-	-
Brezales oromediterráneos con aliaga	∗	-	◈	-	-	-	-	◈
Formaciones de *Genista purgans*	∗	-	◈	-	-	-	-	-
Matorrales de leguminosas inermes	-	-	●	●	●	●	●	●

Tabla. Formaciones arbustivas nativas presentes en las Reservas de la Biosfera de Galicia. Hábitats de interés comunitario [H]. Hábitat prioritario [P]. Superficie de la formación arbolada en Galicia [S] y superficie en las Reservas de la Biosfera (Terras do Miño [Mi]. Ancares [An]. Allariz [Al]. Eo, Oscos e Terras de Burón [Eo], Xures-Geres [Xu]). Formación abundante, con todavía importancia paisajística [●]. Formanción puntual o residual [◈].

Parte de las las brañas y veigas, corresponden a brezales higroturbosos y facies arbustivas de turberas, enclavados en grandes macizos graníticos, donde ocupan depresiones y alveolos en los que la escorrentía y el drenaje están limitados por la topografía y la propia configuración geológica, así como en las áreas más deprimidas de las grandes llanuras interiores, generalmente asociadas a la presencia de importantes acuíferos superficiales. En las áreas próximas a la costa, como ocurre en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y en parte de la Reserva del Río Eo, Osco e Terras de Burón, la elevada pluviosidad y nubosidad que caracteriza el periodo primaveral y la mayor parte del primaveral, favorece la extensión de los brezales húmedos y de las turberas, que se transforman en vegetación climácica, cubriendo de forma natural la mayor parte del terreno, formando mosaicos de comunidades de brezal y turbera con diferente grado de higrofilia en función de gradientes bioclimáticos y de la posición topográfica.

Muchos de estos brezales húmedos y pequeñas áreas de turberas han sido transformados desde antiguo en prados de siega o de diente. Estas biocenosis se componen de plantas poco lignificadas y en ellos son abundantes las herbáceas, permanecen frescos durante todo el año y se pueden transformar fácilmente en prados de siega. Eso supone la destrucción absoluta de las comunidades originales, sustituidas por comunidades herbáceas de carácter seminatural cuya permanencia está supeditada al manejo humano, mediante el control del pastoreo y la siega. (Izco et al, 2006).

Los matorrales secos, sobre todo en los de elevada talla, muestran más limitaciones para su aprovechamiento directo por la ganadería, la altura y la densidad de la vegetación dificulta el pastoreo y sobre todo condiciona el escaso valor pascícola del mismo. La forma más sencilla de aprovechar estos matorrales se vincula con el fuego. Las especies de matorral de mayor porte van asociados en gran medida a la presencia y recurrencia del fuego. El fuego los lleva a etapas incipientes de la sucesión, elimina la masa leñosa que asfixia a las herbáceas de los estratos inferiores y permite su rejuvenecimiento, con desarrollo de numerosos rebrotes tiernos, todo ello favorable al pastoreo directo. El

fuego es a la vez el freno cíclico para la recuperación del matorral, e incluso para la sucesión de este, hacia bosques incipientes.

El ganado aprovecha las especies herbáceas que crecen dentro del matorral, pero también aprovecha las especies arbustivas. Muchas de las especies de matorral son consumidas directamente por ovejas, cabras, caballos y vacas, sobre todo sus tallos jóvenes, que devoran, controlando el crecimiento de los matorrales y su densidad. En otros casos, las especies de mayor dureza, como ocurre con las ramas de Ulex europaeus, han sido trituradas con molinos manuales, siendo mezcladas con otros productos vegetales y empleadas para la alimentación de caballerías y ganado menor.

El establecimiento de la agricultura y de la ganadería viene condicionado por la fertilidad de los suelos. La broza o esquilme de los matorrales se configura como una actividad fundamental de proveer materia orgánica, que sirve como cama al ganado, y que al mezclarse con los orines y excrementos de estos, y de los generados por los agricultores, se transforman en un preciado material, el estiércol, que permite asegurar una mayor producción de las cosechas.

Brezales y matorrales secos



Foto.- Brezales y matorrales secos en el Mustallar. Reserva de la Biosfera de Os Ancares

El matorral ha sido igualmente una fuente tradicional de combustible. Muchas especies de Erica, Genista, Cytisus, junto a Calluna vulgaris, muestras características morfológicas que constituyen una ventaja ecológica frente al fuego. Uno de esos atributos se manifiesta en la producción de numerosas semillas, hasta un millón por planta, como estrategia colonizadora de los suelos desnudos que se establecen después de un incendio; de forma complementaria, esas semillas van asociadas a micorrizas, que permiten la nutrición de las jóvenes plántulas en las fases iniciales del desarrollo. Así se explica la capacidad de colonizar medios desnudos de vegetación y frecuentemente sin horizontes orgánicos superficiales. Numerosas especies de Erica del área mediterránea, no tanto las sudafricanas, producen además un cuerpo globoso en la base del tallo, enterrado en la superficie del suelo, donde se almacenan sustancias azucaradas de reserva.

Ese cuerpo leñoso se conoce con el nombre de lignotuber. Enterrado en la superficie del suelo, el lignotuber queda a salvo de los fuegos y en el caso de que le alcancen resiste muy bien gracias a su dureza. Tras el daño el lignotuber produce numerosos brotes de renuevo, alimentados por sus reservas. El lignotuber actúa del mismo modo en el caso del pastoreo y las rozas, con producción de hasta 1.200 brotes en el caso de Erica arborea. Las especies *Erica australis* y *E. arborea*, ambas presentes en Galicia, son productoras de lignotúberes; en el caso de la segunda con tamaños de hasta 30 cm de diámetro y 7 kg de peso. Por su dureza y resistencia al fuego, las bases leñosas de ambas especies de brezo se han utilizado en la fabricación de pipas de fumar, siendo más apreciadas que las hechas con otros materiales. Hace siglo y medio se encontraban lignotúberes de brezo blanco con 100, incluso 200, años de edad, pero la explotación intensiva ha esquilmado el recurso y hoy es muy difícil encontrar cepas con más de 25-30 años. De forma general, los lignotuber se uilizaron como combustible una vez agotados los recursos de leña de roble y para ciertos tipos de trabajos de fragua menores.

Piornales

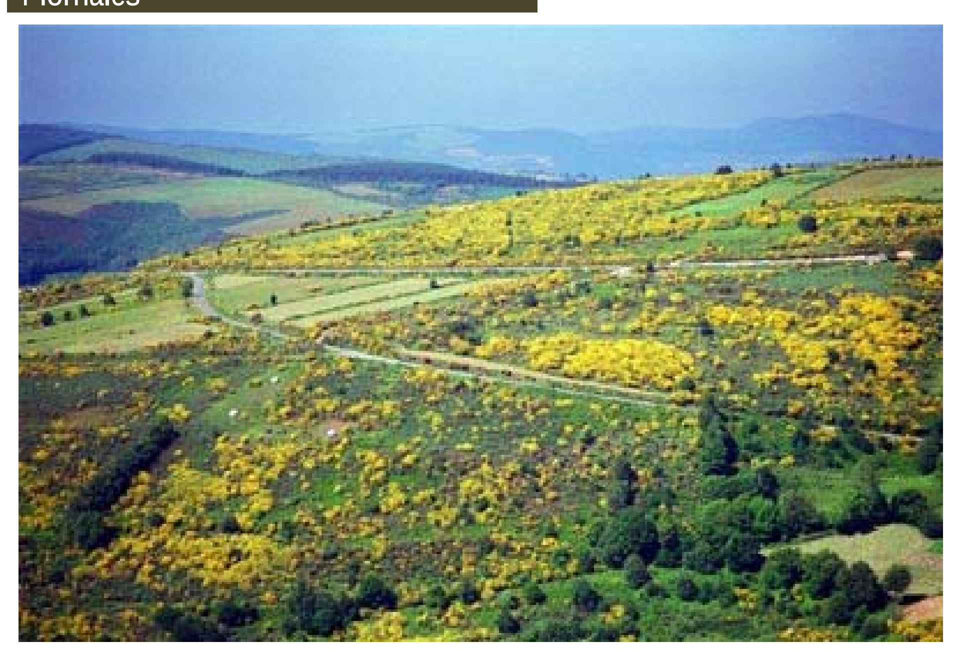


Foto.- Piornales en Pedrafita do Cebreiro, Reserva de la Biosfera de Os Ancares

Durante las épocas de mayor demanda de energía calorífica para la producción metalúrgica, las herrerías gallegas recurrieron a especies de gran poder calorífico para la producción de carbón vegetal. Se emplearon especialmente las grandes cepas leñosas de los brezos de mayor talla, brezo blanco (E. arborea) y brezo rojo (E. australis subsp. aragonensis), junto con otras ericáceas como el madroño (Arbutus unedo). Bajo ciertas circunstancias, se emplearon otras fuentes de biomasa para la producción de carbón, como la madera de especies arbóreas como roble o castaño, si bien a comienzos del siglo XIX, el uso de carbón de brezo era generalizado. De la importancia de este recurso dan idea las 1900 toneladas de carbón de brezo rojo quemadas en las ferrerías gallegas en a mediados del Siglo XIX quedaron testimonados en el Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar, de Pascual Madoz. (Izco et al., 2006).

Vinculadas con las actividades y necesidades de las comunidades rurales surgen diversos tipos de biocenosis de matorral, cuya génesis, dinámica y persistencia están en consecuencia vinculados directamente con las explotaciones agrícolas y ganaderas. Entre ellas cabe resaltar las “Xesteiras” formaciones pauci-específicas de Cytisus scoparius y/ó Cytisus striatus, que forman un alto dosel, de 3-4

metros de altura, que proveía de leña para los hornos destinados a la fabricación del pan, mientras que su estrato inferior, era objeto de pastoreo directo por el ganado menor y mayor. Fonaciones similares derivan del manejo de "Piornales" (Genista *a* florida subsp. polygaliphylla) ó incluso de "Toxeiras" (Ulex europaeus). Algunas de estas formaciones entraban dentro de la rotación de terrenos de baja producción, que tras su cultivo, se dejaba crecer el matorral, el cual era en ocasiones favorecido incluso mediante la siembra del tojo y las leguminosos inermes, así como mediante su control por corta, poda y ramoneo, Tras 10 ó 15 años, el matorral era quemado y cavado manualmente, mezclándose las cenizas con el suelo, para posteriormente proceder a la siembre de una nueva cosecha de trigo o preferiblemente de centeno.

A partir de finales del siglo XIX, el incremento de la población y la disponibilidad de aperos más eficaces determinaron un cambio sustancial en la explotación del territorio. Los brezales se transformaron progresivamente en campos de cultivo, en prados y pastos para el ganado y en explotaciones madereras (siendo este último caso especialmente frecuente en épocas recientes, como resultado del progresivo abandono de la actividad agrícola) hasta llegar a la situación actual en la que enormes superficies antiguamente cubiertas por comunidades arbustivas han sido sustituidas por explotaciones agrícolas, ganaderas o forestales, con pérdidas enormes en superficie. El proceso no es exclusivo del país gallego, es común a lo largo de toda la fachada atlántica europea, la más apropiada al desarrollo de este tipo de vegetación en el continente.

Este cambio viene además sustentado por las diferentes políticas forestales que se desarrollan desde finales del Siglo XIX, que consideran las áreas ocupadas por los brezales como espacios baldios, que deben restaurarse mediante sus transformación, eliminación de la vegetación mediante roza y quema, para posteriormente introducir especies forestales, en configuraciones espaciales y estructurales que nada tienen que ver con un bosque, son simplemente repoblaciones masivas de pinos (Pinus pinaster), bordeadas por hileras de otras especies, tanto nativas, como frecuentemente exóticas (Eucalyptus, Acacia, Quercus rubra, Fraxinus ornus, etc).

El desprecio a los brezales y el ansia por su transformación redentora, se verá incrementado durante las primeras etapas del franquismo, donde se mal interpreta, intencionadamente, el concepto de sucesión vegetal, para justificar la plantación masiva de pinos, destinadas a satisfacer las necesidades económicas de la industria y del crecimiento urbano. A la vez que, la misma administración promueve provesos de transformación de brezales en pradera, es decir, promoviendo la sucesión degradativa, con la finalidad de disponer de mayor superficie agraria útil, en muchos casos, para ubicar a la población rural, que es expulsada de sus pueblos y cultivos, al ser estos inundados tras la construcción de los grandes embalses que promueve la dictadura.

Al final del franquismo y durante el régimen democrático, la generalización del uso de maquinaria y de biocidas ha propiciado una rápida transformación de los matorrales, tanto en formaciones "progresivas", repoblaciones forestales monoespecíficas de especies exóticas de rápido crecimiento (pinares y eucaliptales), como ·"regresivas", pastizales tri-fíticos. En la actualidad, según el Anuario Estadístico Agrario de Galicia (CMR, 2006), la superficie de matorral se establece en torno a las 806.000 ha, de las cuales 444.714 ha, se tipifican genéricamente como matorrales, 211.679 ha como matorrales arborizados, y el resto se engloba dentro del tipo "prados y pastizales arbustivos" (151.309 ha). Una parte importante de esta superficie se encuentra dentro de la Red Natura 2000, al corresponder los matorrales con tipos de hábitats de interés comunitario, e incluso de carácter prioritario.

En la actualidad, los matorrales y de forma más dramática los brezales, han pasado a ser un elemento despreciado por la sociedad, y especialmente por muchos gestores territoriales, que ven en ellos un elemento de atraso, propiciando su transformación por biocenosis, de menor biodiversidad, de menor importancia histórica y cultural, pero más útil para sus intereses. Esta pérdida de interés hacia los

matorrales se ha extendido a otros ámbitos, al sentimiento general sobre la naturaleza, que prima lo forestal y lo agrícola frente a otros tipos de vegetación. Ante el terrible impacto de los fuegos, por ejemplo, se distingue entre el número de hectáreas arboladas arrasadas y las de matorral, con un cierto poso de que estas apenas tienen interés o no lo tienen en absoluto. Todo condicionado por el valor escénico del bosque, su aprovechamiento, el sentido mágico que mantiene en el recuerdo ancestral del hombre, etc., frente a la escasa productividad del matorral en los sistemas de aprovechamiento agrario modernos y su recuperación más rápida.

Piornales



Fig.- Brezales húemedos de Erica mackaiana, Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

El aprecio al bosque está justificado, pero lo que pretendemos es valorar el matorral. Poner en evidencia que, merced a la intensificación de los procesos productivos agrícolas y forestales, las formaciones arbustivas no tienen actualmente la utilidad de las formaciones arbóreas ni de las formaciones herbáceas, de fácil manejo por el hombre, pero poseen una flora y fauna extraordinariamente diversa. Muy rica en endemismos, así como en especies raras y amenazadas. Por otro lado, que las biocenosis leñosas arbustivas son también expresión de la biodiversidad, en un nivel de integración de la vida por encima de las especies, y deben ser protegidas, tal y como indican instrumentos legales como la Directiva 92/43/CEE.

8.4.2 Bosques nativos

En Galicia, como en el resto de las áreas de la Región Biogeográfica Atlántica no existen áreas significativas conformadas exclusivamente por bosques pristinos. Estos a lo largo de la historia han sufrido distintos procesos de aprovechamiento y transformación, de modo que las superficies residuales, y alteradas en mayor o menor grado, que persisten en la actualidad, son considerados como bosques naturales o bosques seminaturales.

La DC 92/43/CEE define los bosques naturales y seminaturales (subnaturales), como formaciones forestales de especies arbóreas autóctonas, en monte alto con sotobosque típico. De ellas se consideran como hábitats de interés comunitario, a las que cumplan alguno de los siguientes criterios: sean raras, residuales y/o que albergan especies de interés comunitario.

La mayoría de los bosques naturales y seminaturales presentes en Galicia se encuadran entre los diversos tipos de hábitats prioritarios o de interés comunitario, establecidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE. Solamente los abedulares no higrófilos, y los madroñales, no se tipificarían como hábitats de interés comunitario. Por el contrario, se tipifican como hábitats de interés comunitario los bosques antiguos de Castanea sativa. El castaño como especie es un elemento común de los bosques del NW Ibérico, testimoniado desde el Terciario, manteniendo presencia continua en nuestro territorio a lo largo del último ciclo glaciar – interglaciar (últimos 110.000 años). Desde la Edad Media el castaño se cultiva para la obtención de frutos y maderas, las explotaciones tradicionales, designadas localmente como “soutos”, muestran una estructura, diversidad y ecofunciones muy similares a los robledales.

Hábitats arbóreos del Anexo I de la DC 92/43/CEE	
Código	Denominación abreviada del hábitat
5230 ✶	Matorrales arborescentes de *Laurus nobilis*
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex*
9180 ✶	Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del *Tilio-Acerion*
91D0 ✶	Turberas boscosas
91E0 ✶	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*
91F0	Bosques mixtos de *Quercus robur, Ulmus, Fraxinus*
9230	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Q. pirenaica*
9260	Bosques de *Castanea sativa*
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
9330	Alcornocales de *Quercus suber*
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
9380	Bosques de *Ilex aquifolium*
9580 ✶	Bosques mediterráneos de *Taxus baccata*

Tabla. Lista de hábitats arbóreos de Galicia incluidos en el Anexo I de la DC 92/43/CEE.

Los bosques nativos han suministrado a las sociedades rurales innumerables servicios tanto de regulación, soporte, culturales y de provisión, que han servido para el mantenimiento de los propios asentamientos rurales y urbanos, como para distintas actividades manofactureras de carácter pre-industrial. Las comunidades locales fueron adaptando los agrosistema a la representación de las distintas unidades arbóreas, de modo que aunque algunos tipos de usos (pastoreo, leñas), se podría obtener de

cualquier tipo de formación arbórea, progresivamente se fueron delimitando determinados tipos de usos, en relación con determinadas tipo de formaciones arbóreas, la cuales eran manejadas a fin de optimizar la provisión de los servicios, lo que generaba una transformación de las mismas al incidir directa o indirectamente sobre su estructura, composición biológica y ecofunciones.

Formaciones arbóreas nativas	H	P	S	Reservas de la Biosfera: Mi	An	Al	Eo	Xu
Lauredales	∗	∗	◈				◈	
Hayedos	∗		◈	◈	◈			
Bosques de ladera o barrancos	∗	∗	◈	◈	◈		◈	◈
Turberas boscosas	∗	∗	◈	◈				
Bosques aluviales	∗	∗	●	●	●	●	●	●
Olmedas fluviales	∗		◈	◈				
Robledales	∗		●	●	●	◈	●	◈
Bosques de Castanea sativa	∗		●	◈	●	◈	●	◈
Bosques de galería de Salix alba	∗		◈	-	-	-	-	-
Alcornocales	∗		◈		◈			
Encinares	∗		◈		◈			◈
Bosques de Ilex aquifolium	∗		◈	◈	◈		◈	◈
Tejedas (Taxus baccata)	∗	∗	◈		◈		◈	
Madroñales (Arbutus unedo)	-	-	●	◈			◈	
Abedulares no higrófilos	-	-	●	◈	◈		◈	◈

Tabla. Formaciones arbóreas nativas presentes en las Reservas de la Biosfera de Galicia. Hábitats de interés comunitario [H]. Hábitat prioritario [P]. Superficie de la formación arbolada en Galicia [S] y superficie en las Reservas de la Biosfera (Terras do Miño [Mi]. Ancares [An]. Allariz [Al]. Eo, Oscos e Terras de Burón [Eo], Xures-Geres [Xu]). Formación abundante, con todavía importancia paisajística o natural [●]. Formanción puntual o residual [◈].

El fruto de los robles y encinas, la bellota, se destino a la alimentación humana (fruto deshidratado y tostado, elaboración de harinas), siendo desde el Neolítico hasta la Edad Media un elemento básico de la dieta, el uso del mismo se redujo posteriormente, pero a inicios de la primera mitad del Siglo XX todavía se consumían "bellotas" secas en distintas áreas. El abandono del consumo humano de la bellota se debió a la difusión en la Edad Media de las plantaciones de Castanea sativa, con variedades seleccionadas de fruto, procedentes originariamente del área Oriental y Central de Europa. Los frutos del roble y del castaño han tenido además un uso secular como alimento de la ganadería, complementado con el ramoneo del follaje arbóreo y sobre todo sobre el pastoreo extensivo del sotobosque. El uso de estos frutos se ha ido igualmente perdiendo, quedando restringido a pequeñas explotaciones.

La madera procedente de robledales, castañedas y de otros tipos de bosques nativos constituyo un factor clave en el desarrollo de los enclaves rurales, así como de las villas y ciudades. La madera constituyo un elemento clave en la construcción de viviendas y de todo tipo edificaciones, así como de puentes, cierres, y galerías subterráneas. La madera blanda del abedul fue durante siglos un elemento imprescindible en la elaboración de utensilios domésticos (platos, cucharas, zuecos). Por el contrario, las maderas duras del roble, castaño y fresno, eran utilizadas para mangos, tonelería, arcones, elaboración de telares, así como elementos básicos para la construcción de viviendas y construcciones rurales, puentes, vías del tren, embarcaciones, vehículos de tracción animal, etc.

La madera de los bosques fue empleada para la obtención de carbón vegetal, destinado a los hogares de villas y ciudades, así como a la alimentación de un número ingente de pequeños hornos de panaderías, alfares, así como para la alimentación de fraguas y pequeñas fundiciones. La elevada demanda de

carbón vegetal que se produce en los siglos XVIII y XIX, era muy superior a la capacidad de regeneración natural de las bosques, lo que llevo a la desaparición de los mismos en numerosas zonas, donde incluso agotados estos recursos, se procedió a explotar los matorrales, a fin de obtener carbón vegetal del lignotuber de las uces (Erica arborea, Erica australis) o del madraño (Arbutus unedo).

La prestación de servicios por parte de estos tipos de bosques determino que en las áreas próximas a los núcleos habitados, las formaciones de carácter natural se vieran sustituidas por medios seminaturales, en los que la diversidad, estructura y sus funciones ecológicas, han sido modificadas por el hombre, a fin de garantizar la prestación de los servicios de provisión. A pesar de que la mayoría de estas masas tenían un aprovechamiento multifuncional, existían claras diferencias en relación con el tipo de aprovechamiento preferente (leñas, carboneo, madera), que se traducen en una desigual biodiversidad, estructura y funcionamiento ecológico. Pese a ello, en todas ellas, se aprecia una simplificación del estrato arbóreo, limitado a aquellas especies de mayor interés, a la vez que se reduce la presencia de los elementos arbustivos, y de pequeños árboles (*Rhamnus frangula, Malus sylvestis, Pyrus cordata, Prunus spinosa, Corylus avllana*).

Souto de Castanea sativa

Foto.- Bosques antiguos de Castanea sativa (Souto)

En las áreas más alejadas de las zonas de producción agrícola, y sobre todo en aquellas donde los condicionantes geográficos y edáficos limitaban su aprovechamiento o transformación, los bosques nativos mantenían sus últimos reductos, con formaciones de elevada naturalidad, tanto a nivel estructural, biocenótica, como ecofuncional. Estas formaciones se caracterizan por la presencia de un porcentaje importante de árboles longevos, que en ocasiones superan los 75 años, y que muestran una elevada diversidad, con abundancia de especies de flora y fauna silvestre, características o exclusivas de medios ecosistemas boscosos (nemorales).

A nivel cualitativos este tipo de formaciones albergan un importante número de especies amenazadas, que poseen en la actualidad un estatus de protección estricta, al estar definidas como tales en la DC 92/43/CEE, en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) o en el Catálogo Galego de Especies Amenazadas (CGEA), entre las que destaca un importante elenco de paleoendemismos (Culcita macrocarpa, Woodwardia radicans, Hymenophyllum tumbrigensis, Dryopteris aemula, etc).

La sobre-explotación de los bosques durante el siglo XIX y primera mitad del Siglo XX, llevo a superar ampliamente los umbrales de sostenibilidad, pasando a ocupar un papel cada vez más residual en el paisaje, sobre todo en el área litoral-sublitoral, así como en los grandes valles y llanuras interiores, en las que los agrosistemas dominantes, reducían el arbolado a pequeñas manchas, inconexas, dentro de una matriz dominada por tierras de cultivo, pastizales y matorrales.

En este proceso secular de fragmentación y reducción de los bosques nativos, nos encontramos con formaciones arbóreas que debido a condicionantes biogeográficos y ecológicos, poseían una escasa distribución territorial, que ahora se ve acentuada, cuando no se produce la desaparición de estas comunidades en amplias unidades territoriales. En esta situación se encuentran desde desde formaciones arborescentes lauroides (Nat-2000 5230*) y ericoides (madroñales) restringidas a las áreas más térmicas del territorio, bosques de gimnospermas (Tejedales, Nat-2000 9580*), bosques perennifolios de óptimo sub-mediterráneo (Encinares, Nat-2000 9340, Alcornocales, Nat-2000 9330), bosques caducifolios secos (Hayedos, Nat-2000 9120, Bosques de barrancos, Nat-2000 9180*) y diversos tipos de bosques húmedos (Turberas boscosas, Nat-2000 91D0*, Bosques mixtos de *Quercus robur, Ulmus, Fraxinus,* Nat-2000 91F0, Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba,* Nat-2000 92A0).

La escasa entidad superficial de estos tipos de bosques, y sus propias características estructurales y biocenóticas, determinan que los servicios prestados por estos, queden reducidos a su contribución en las funciones de regulación, que el conjunto de ecosistemas proveen. Mientras que los servicios de provisión quedan reducidos a la obtención ocasional de madera o leñas, en aquellas unidades más o menos próximas a los enclaves habitados, así como el ramoneo extensivo por ganadería menor. El escaso suministro de servicios por este tipo de hábitats arbóreos contrasta con su importancia biológica y su elevada fragilidad. Aspectos determinantes a la hora de evitar incrementar o fomentar los actuales aprovechamientos.

La regresión y fragmentación de las formaciones arboladas también afecta a las comunidades que a priori deberían ocupar mayor superficie en el ámbito territorial gallego, los robledales (formaciones dominadas por Quercus robur, Q. petraea, Q. pyrenaica, o sus híbridos. (Nat-2000 9230), los bosques húmedos (Nat-2000 91E0*), o los bosques antiguos de Castanea sativa (Nat-2000 9260).

Asegurar la preservación de estas masas, evitando la pérdida de biodiversidad, y la provisión de servicios esenciales a la sociedad, pasa por garantizar la conservación de aquellos enclaves de mayor diversidad, reduciendo o mitigando cualquier tipo de afección, mejorando la conectividad entre estos enclaves, a través de la creación de pequeños bosquetes y de la mejora y mantenimiento de los corredores fluviales, y de las grandes áreas de matorrales. Orientando estas áreas hacia la provisión de servicios de regulación, soporte y culturales – uso público, reduciendo los servicios de provisión. Mientras que las políticas forestadoras, incentivadas o apoyadas con fondos públicos, deberían centrarse en el incremento de la superficie forestal de bosques nativos, repoblaciones que deberían ser a medio o largo plazo, las suministradoras de los servicios de provisión. Para ello resulta fundamental potencializar herramientas e instrumentos que minimicen los efectos negativos sobre los propietarios y comuneros, incentivando para ello proyectos de tutela del territorio, pagos ambientales, así como una reorientación de las ayudas con cargo a los fondos europeos de la PAC, acorde con las iniciativas de la Comisión Europea orientadas a frenar la pérdida de diversidad biológica.

8.4.3 Repoblaciones intensivas

A finales del Antiguo Régimen, la demanda creciente de madera provocaba un sistema de explotación abusiva de las masas forestales, tanto naturales como seminaturales, que fue objeto de importantes debates y medidas administrativas, aunque en ningún caso lograron atajar el declive y sobre-explotación de las formaciones boscosas, a pesar de que la madera de roble, castaño y de otras especies características de los montes gallegos, eran consideradas como elementos estratégicos en la política naval y de defensa del estado colonial. Iniciada la Revolución Industrial, la política forestal se irá reorientando hacia nuevos intereses estratégicos. Entre la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, esta orientación vendrá determinada por la necesidad de abastecer el mercado nacional de celulosa y taninos.

El elevado coste de las fibras vegetales, obtenidas del algodón, lino o cáñamo, y las limitaciones tecnológicas de la época, ponían en jaque al creciente uso del papel. En algunos países la escasez de fibras vegetales, llevaron a la obtención del papel a partir del reciclado de trapos y telas usadas. La solución definitiva no se produciría hasta 1866, cuando el químico Benjamin Chew Tilghman logra obtener mediante un proceso de sulfitación celulosa de la madera (celulosa sulfitada). Este proceso será mejorado a lo largo de la década de 1870 en Suecia, Inglaterra, Alemania y Austria, lográndose finalmente disponer de una tecnología industrial suficientemente sólida que permitía obtener celulosa de la madera de coníferas (madera de fibra corta), apta para la industria papelera, pero también, para distintos usos industriales, especialmente de explosivos, pinturas y barnices.

El uso de las fibras vegetales en la elaboración de explosivos se había iniciado en 1845 cuando Christian Schönbein y Rudolf Böttger, logro sintetiza sintetizar a partir fibra de algodón, ácido sulfúrico y ácido nítrico, el algodón pólvora, también conocido como nitocelulosa (nitrato de celulosa), un explosivo plástico estable, de fabricación económica, pero de gran poder explosivo, que a diferencia de la pólvora negra, no producía humareda.

Un año más tarde, en 1846, el italiano Ascanio Sobrero sintetiza por primera vez la “nitroglicerina”, empleada inicialmente como fámaco, se convirtío en un importante explosivo, muy inestable, que limitaba su empleo. En 1866, Alfred Nobel, patenta el primer explosivo basado en la nitroglicerina, la dinamita, y posteriormente la balistita, una de las primeras pólvoras sin humo. A pesar de los grandes impedimentos que ejercieron los fabricantes de pólvora, la dinamita se introdujo rápidamente en Europa y América. En sólo diez años se construyeron fábricas en trece países y las ventas se multiplicaron por cincuenta. Poco después Nobel (1875) patenta la gelatina explosiva, producto plástico más potente incluso que la propia nitroglicerina. Al equilibrar el balance de oxígeno de la misma mediante la aportación de una pequeña cantidad de nitrocelulosa.

La Guerra de Cuba (1868-1878), fue la última guerra en que se empleo “pólvora negra”, a partir de este momento los conflictos bélicos emplearan explosivos derivados de la nitroglicerina y nitrocelulosa, para cuya elaboración, la celulosa, tendrá un papel relevante, y marcará una nueva orientación de la política forestal, vinculada con la industria armamentística.

Otra de las orientaciones industriales de la España de inicios del Siglo XX que tuvieron una fuerte repercusión en la política forestal fue la industria de curtidos, la cual dependía de la disponibilidad de cueros y de taninos. Los taninos (compuestos fenoles no nitrogenados), son productos secundarios del metabolismo de las plantas, que se concentran en cortezas y otras estructuras vegetales (agallas). Son compuestos solubles que se obtienen simplemente con agua, o con una mezcla de alcohol y agua, para posteriormente por decantación y evaporación, obtener el producto final, que es utilizado para precipitar la

gelatiana de las pieles animales para formar un cuero estable y insoluble. En Europa los taninos se obtenían habitualmente de la corteza de robles y castaños, pero desde mediados del Siglo XIX, se difunde el cultivo de distintas especies del género *Acacia* (*Acacia meansii, Acacia melanoxylon, Acacaia dealbata*), atribuyéndoles un gran potencial económico.

Eucaliptales



Figura.- Eucaliptales

La política económica desarrollada por los distintos gobiernos de la Restauración tuvo un carácter marcadamente nacionalista, orientada hacia la búsqueda de la autosuficiencia y la nacionalización de las materias primas. Objetivo que se vio reforzado durante la Primera Guerra Mundial, y los años posteriores a esta, con notables y persistentes alteraciones en el suministro de materias primas y bienes necesarios para la buena marcha de la economía española. Ello afectó, entre otras, a las industrias de la celulosa textil y a los industriales papeleros, como manifestaron en reiteradas ocasiones algunos de los técnicos más vinculados a estas industrias. En este empeño contaron con el apoyo de la mayoría de los técnicos, particularmente los ingenieros industriales y los forestales, así como los técnicos vinculados al Ejército. De hecho, ya en 1916, el ingeniero de montes Octavio Elorrieta consideraba que el problema de la obtención de celulosa tenía solución española, sólo era una cuestión de voluntad política, pues existía la materia prima y la capacidad técnica. (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b).

La obtención de celulosas para ser destinadas a la elaboración de explosivos (nitrocelulosas), fue una de las principales preocupaciones de los ingenieros militares españoles, como se hizo patente en algunos de los estudios presentados al Primer Congreso Nacional de Ingeniería, celebrado en 1919. Las ponencias defendidas por mandos militares: “Obtención de celulosas para la fabricación de las pólvoras modernas”, “Obtención de la celulosa de la paja del arroz y su aplicación directa a la fabricación de nitrocelulosas y pólvoras sin humo”, “La celulosa de esparto en la fabricación de pólvoras sin humo”, constituyen una excelente muestra de la importancia que podían adquirir los productos forestales en la obtención de la celulosa con la que se podrían elaborar explosivos sin depender de fuentes de aprovisionamiento externas.

Este optimismo acerca de las "ingentes cantidades de materia prima" y lo fácil que resultaba la obtención de la celulosa será una constante en los escritos de los técnicos, con independencia de la coyuntura económica y de los costes del proyecto. Por supuesto, la desconsideración hacia la organización y los costes económicos, y menos aun ambientales, del proceso era más acusada entre los ingenieros militares, pues, ante las necesidades de la defensa, todas aquellas cuestiones parecían secundarias o despreciables. No obstante, en los años sucesivos no se llegó a materializar ningún proyecto de fabricación de celulosa textil en ciclo productivo completo, continuando la "dependencia exterior" en la producción de fibras textiles artificiales. (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b).

En el año 1923 la compañía portuguesa CAIMA emplea por primera vez en el mundo madera de *Eucalyptus globulus* en la elaboración de pasta de papel al bisulfito. La innovación tecnológica tardará sin embargo en imponerse en España. Después de la Guerra Civil, en pleno "delirio autárquico" y ante la posibilidad de que España entrase en el conflicto mundial al lado del Eje, la consecución de la autosuficiencia en los principales sectores productivos devino un objetivo estratégico. En el año 1940 el propio Ministro de Industria y Comercio, estaba preocupado por la obtención de un alto grado de suficiencia económica, base de la independencia política: "*Para ello hemos de hacer todo lo posible, dando lugar a que, si desgraciadamente nos viéramos envueltos en una nueva guerra, consecuencia de la que se desarrolla en el extranjero, nos podamos bastar a nosotros mismos, es decir, para emplear el término consagrado, lograr la autarquía, cumpliendo así el plan de Reconstrucción tantas veces señalado por nuestro Invicto Caudillo*" (Alarcón, 1940).

Y si algún sector estaba en disposición de convertirse en autosuficiente ese era el de la celulosa, ámbito en el que se aunaban posibilidad y necesidad. Posibilidad, dada la gran variedad de materias primas existentes en nuestro suelo, y necesidad, habida cuenta de la probabilidad de que España participase en la contienda que asolaba Europa. Tanto para participar en la guerra, como para cumplir el "*destino histórico"*, era primordial liberarse de la dependencia exterior. Así, el Director de Industrias Textiles se mostraba convencido de la gran oportunidad que se le presentaba a España, pues: "*Aunque con el desarrollo de las instalaciones existentes pudiera llegarse al suministro de 7.000.000 de kilogramos a que ascendía el consumo anual de rayón, la necesidad de liberarse de la importación de celulosa que las instalaciones actuales exige (sic) y el desarrollo siempre creciente de esta nueva fibra, hace muy recomendable la previsión de disponer de instalaciones, que partiendo de una gran variedad de productos de base celulósica existentes en nuestro suelo o colonias: palmito, esparto, eucaliptus, palo palomero, Caña, helechos, etc. pueda liberarnos completamente de la importación de materias primas para esta industria, estimulando su desarrollo como sustitutivo de otras materias*". Para el autor, todo servía para producir celulosa, las cuestiones técnicas o puramente económicas no eran tenidas en cuenta, nuestro suelo seguía poseyendo ingentes riquezas naturales y sólo era cuestión de decisión e ingenio el aprovecharlas. (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b).

Y fue en este contexto de exaltación autárquica y nacionalista, de militarismo y seguidismo hacia la política de las potencias del Eje, en el que formula en 1940 el Plan Nacional de Fibras Textiles Celulósicas, que consideraba que todas las empresas que se creasen con el objetivo de producir celulosa podrían ser declaradas de interés nacional y estarían en condiciones de poder disfrutar de los beneficios consignados en la Ley de 24 de octubre de 1939, de protección y fomento de la industria nacional. En este contexto surgirán a lo largo de la década de 1940 distintos proyectos SNIACES (Riocin, Cantabria), FEFASA (Miranda de Ebro, Burgos), IPTESA (Valle de Aran), CEGASA (Pontevedra), etc. En 1947 surge el proyecto de Celulosas de Galicia SA (CEGASA), que con un capital inicial de 70 millones de pesetas, que planteaba obtener en Pontevedra, una producción de 16.500 toneladas/año de pasta de celulosa a partir de madera de pino. El Ministerio de Industria hizo saber a los promotores que el proyecto tendría más viabilidad si destinaban la factoría a la producción de celulosa textil.

A comienzos de 1950, es decir, diez años después de la formulación del Ambicioso Plan Nacional, los análisis y estudios técnicos oficiales reconocían que los resultados habían sido muy negativos,

planteando que el problema del abastecimiento de celulosa debería atacarse de forma inmediata y por distintas vías (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b).





De los proyectos industriales, solamente estaba en producción SINIACES (Riocin, Cantabria), que en 1941 había iniciado la producción de viscosa, y en 1950 la de celulosa. En 1957, se inaugura la planta de FEFASA, la única industria del mundo occidental destinada a la obtención de fibras textiles a partir de la paja de cereales. A lo largo de la década de 1950, el proyecto promovido por la Industria del Papel Transparente Español S.A. (IPTESA), para elaborar celulosa a partir de 80.000 m3/anuales de pinabete (Abies pectinata), encontraba fuerte oposición por distintas empresas. Mientras que el proyecto de CEGASA sufre una profunda transformación, planteándose en 1950 la fabricación de 16.500 toneladas/años de celulosa textil a partir del empleo de madera de eucalipto (Eucalyptus), planteándose para ello construir una factoría en Pontesampaio, Pontevedra.

Por otra parte, los responsables del Patrimonio Forestal Español (PFE), plantearon la necesidad y conveniencia de establecer proyectos que conllevasen la industrialización de las grandes masas de eucaliptales que tanto el PFE como los particulares estaban creando en el Suroeste español; masas que estaban especialmente indicadas para su empleo como materia prima en la obtención de la celulosa. En 1951 se creó la Comisión Gestora de la Celulosa, con el objetivo de estudiar y, en su caso, confeccionar un proyecto de industria destinada a la obtención de celulosa noble a partir del empleo de las masas de eucalipto del Suroeste. Los trabajos de la Comisión dieron sus primeros frutos en 1952, pues en junio de ese año se elevó a la Superioridad el anteproyecto de una Empresa Nacional para la fabricación de celulosa noble y fibras artificiales. No obstante, y como en dicho año se manifestaran serios problemas de abastecimiento de maderas a las minas asturianas, el mes de noviembre el Ministerio de Agricultura solicitó de Presidencia que se paralizase provisionalmente dicho proyecto, pues se preveía la necesidad de acudir a los eucaliptales onubenses para abastecer de apeas a las minas. No obstante, en 1953, y en vista de los cambios apreciados en el abastecimiento de maderas a las minas, la Dirección General de Montes acordó solicitar del INI la continuación de los estudios para la construcción, en su caso, de las fábricas de Huelva y Galicia (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b).

Esta situación coincidía en el tiempo con la renuncia de La Papelera Española a instalar su fábrica en Padrón (A Coruña), con la falta de decisión de SNIACE para proceder a la ampliación de producción solicitada y con el fracaso del proyecto de Celulosas de Galicia en Pontesampaio, mientras que FEFASA retrasaba una vez más la producción de celulosa en su factoría de Miranda. Sin duda, todo ello influyó en la determinación de las autoridades y técnicos de estudiar la posibilidad de una intervención directa del Estado en la industrialización de la celulosa noble. De hecho, para determinados técnicos y responsables políticos, lo sucedido con los proyectos analizados era otra muestra de la incapacidad de la iniciativa privada para afrontar con éxito la nacionalización de la celulosa textil.

Asimismo, la Administración forestal tenía un gran interés en comercializar los productos forestales obtenidos con una repoblación que había comenzado hacía 10años, por ello, la Dirección General de Montes propuso: “Que se interese del INI los estudios de construcción de las dos fábricas antes mencionadas, una con el fin de utilizar las masas de eucaliptos producidos en Huelva y otra dirigida a aprovechar las repoblaciones de montes de especies de crecimiento rápido de las provincias gallegas”.

En 1956 se crea la Empresa Nacional de Celulosas de Pontevedra (Decreto 15/11/1956). Un año más tarde se inaugura la planta industrial en la ría de Pontevedra, en la localidad de Lourizán, orientada a la obtención de pasta de celulosa a partir de madera de pino (*Pinus pinaster*), aprovechando las masas existentes y las que se preveían repoblar en el territorio gallego, el Patrimonio Forestal del Estado. (Rico Boquete, 1995, 1999, 2000, 2001, 2003a,b)

En 1957, la empresa lusa PORTUCEL, inicia la producción de pasta de papel al sulfato, empleando para ello madera de eucalipto. Esta mejora tecnológica tendrá un importante impacto sobre la orientación de las industrias celulosas, siendo rápidamente asumida por SNIACE y ENCE. La nueva prospectiva de mercado exige disponer de amplias superficies de madera de eucalipto a precios económicos, así se inicia un periodo de fuerte expansión de plantaciones de eucalipto (Eucalyptus globulus), destinadas a la obtención de pasta de papel, que tendrá importantes repercusiones sobre la biodiversidad de numerosos territorios, y en concreto en el gallego.

La magnitud del cambio queda patente cuando en la década de 1960 el 90% de la pasta de celulosa que se destina a nivel mundial para la fabricación de papel y de cartón procedía de bosques y repoblaciones de coníferas (Giertz, 1963). En esta misma década ENCE (Empresa Nacional de Celulosas de España) consumía en su planta gallega de Lourizán, 30.000 toneladas/año de madera de pino, especialmente de Pinus pinaster

A finales de la década de los noventa, la producción de pasta de papel a nivel a partir de madera de eucaliptos representaba a nivel mundial, un 48%, con un volumen de 6,3 millones de toneladas. En este mismo periodo, la fábrica de celulosa de Lourizán, contaba con una capacidad de producción nominal de 310.000 tm anuales, consumiendo 0,9 millones de m3 de madera de Eucalyptus globulus. La empresa generaba 482 empleos directos, con una facturación de 144 millones de Euros. La producción de pasta de celulosa, papel, y cartón en Galicia supone el 18 % del total de España.

El mantenimiento y la rentabilidad económica de las industrias de celulosas que utilizan madera de eucalipto, se basa en la existencia de grandes superficies de eucaliptales. La producción de 1 tonelada de pulpa de celulosa requiere 3.500.000 m3 de madera de eucalipto. Las cortas anuales de eucalipto oscilan en Galicia alrededor de los 3.100.000 m3, más del 80% de la producción, se destina a la planta de celulosa de ENCE en Lourizán, Pontevedra. Teniendo en cuenta que el eucalipto se cultiva, en formaciones mono-específicas, con turnos de rotación cortos (12-15 años), con una producción variable (10-30 m3/ha/año). En las zonas de mayor producción como la Mariña Lucense, de 20 m3/ha/año (240 m3/ha por turno de 12 años, con menos de 700 Tm/ha), por lo que para satisfacer la demanda de la industria, es necesario, cortar una 14.500 ha de eucaliptales por año.

Cultivos forestales para celulosa

	Reservas de la Biosfera de Galicia									
	Eo		Miño		Ancares		Allariz		Xures	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Cultivos forestales para la obtención de celulosa										
Pinus	8.948 ha	8,3%	31.167 ha	8,6 %	3.120 ha	5,8%	683 ha	3,2%	4.984 ha	7,9%
Eucalyptus	10.513 ha	9,8%	3.187 ha	0,9 %	8 ha	< 0,1	-	-	181 ha	0,3%

Tabla.- Superficies forestales destinadas al cultivo de celulosa en las Reservas de la Biosfera de Galicia según el Inventario Forestal Nacional (IFN-3). Ministerio de Medio Ambiente..

La rentabilidad del cultivo del eucalipto, como de cualquier otra especie forestal, depende teóricamente de tres factores clave: los rendimientos, los precios de la madera y del tipo interés. Sin embargo, existe un factor determinante para asegurar la rentabilidad de la misma, la existencia de subvenciones por parte de los organismos públicos. La plantación de eucaliptos se vio favorecida por los Reglamentos 2080/92/CEE y 1610/89/CEE de 30 de junio y 29 de mayo respectivamente, en los que se establecieron importantes ayudas para el desarrollo y aprovechamiento de los "bosques" en zonas rurales, que fueron destinadas en muchos proyectos para la plantación de eucaliptos. El Estado Español, en Real Decreto 378/193 de 12 de marzo de 1993 (publicado el 30 de marzo de 1993) recoge la adaptación de dichas ayudas para fomentar las inversiones forestales, reflejando las cantidades con las que se puede subvencionar el cultivo del eucalipto entre otras especies.

Posteriormente las Comunidades Autónomas han establecido la aplicación de dichas normativas adaptándolas a las particularidades propias de cada región. En el caso de Asturias se denominó «Programa Regional de Fomento Forestal en Explotaciones Agrarias» y «Acciones de Desarrollo y Mejora de Bosques en Zonas Rurales» aprobado el 13 de mayo de 1993 y modificado en marzo de 1994 y febrero de 1995. En Galicia, los incentivos para el cultivo del eucalipto en 1997, se hallan contemplados en la Orden 13 de mayo de 1996 «Ayudas a acciones de desarrollo y ordenación de los bosques», publicada en el DOGA el 24 de mayo de 1996, y en la Orden 8 de mayo de 1996 «Ayudas y medidas forestales en la agricultura», publicado en el DOGA el 20 de mayo de 1996. (González-Rio et al. 1997).

Entre 1995-2008 el precio de la madera de eucalipto se pago a 30,0 €/Tm, registrándose un máximo de 44,1 €/Tm en el año 2008. A finales del 2009, la asociación Monte-Industria, indicaba que el metro cubico de eucalipto pelado se pagaba a 30,0 €, y a 20,0 € el eucalipto con corteza. Mientras que la rolla, para aserradero, se pagaba a 29,0 € + IVA. Estos precios son considerados como muy bajos por los propietarios de las repoblaciones, quienes reivindican un precio mínimo de 42,0 €/Tm

La búsqueda de una mayor rentabilidad lleva a plantear explotaciones cada vez más intensivas, con mayor extensión territorial, en las que la existencia de medios ecológicos naturales, elementos arqueológicos o etnográficos, o simplemente la vegetación natural, se considera como un estorbo, un impedimento en la búsqueda de la máxima productividad de la explotación que deben ser controlados o en su caso destruidos. Una parte importante de las repoblaciones de eucaliptos se han realizado sobre hábitats de interés comunitario, como lagunas, marismas, turberas, brezales húmedos, brezales secos, prados de siega, o incluso sobre bosques nativos (robledales, bosques aluviales, bosques de ribera, bosques de barrancos, etc). La vegetación natural se ha eliminado, empleando métodos mecánicos, cuando no, recurriendo al uso de herbicidas, incluso sobre turberas y brezales húmedos. La optimización de las plantaciones lleva a una transformación total del paisaje y del medio natural, creando extensas zonas de fisionomía homogénea, y de una reducida biodiversidad.

La optimización de los rendimientos en los cultivos eucaliptos condiciona la estructura y diversidad y funcionalidad de las masas de repoblación. En cuanto a la diversidad, la riqueza de especies memórales, y en general la riqueza de especies silvestres de flora y fauna, se encuentra fuertemente reducida en comparación con las formaciones arbóreas nativas. En la tabla adjunta se incluye un análisis de los diversos tipos de formaciones arbóreas existentes en el Norte de la provincia de Lugo (Rodríguez Guitian et al., 1997), en áreas incluidas dentro de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y de la Reserva de la Biosfera de Eo, Oscos y Terras de Burón.

Repoblación de Eucalyptus globulus



En los robledales el número medio de especies vasculares es superior a 20, con valores máximos de 40 ó incluso de 50 especies. Estos valores son superados por los bosques mixtos, donde el número medio de especies de plantas vasculares es de 41, encontrándose formaciones conformadas por más de 50 especies. La diversidad de estas formaciones se reduce en los abedulares, así como en los madroñales y sobre todo en los acebales, donde las características estructurales de estas formaciones, determinan la existencia de un dosel arbóreo muy cerrado y denso, que intercepta fuertemente la luz solar, condicionando la existencia de un pobre sotobosque, donde se acumula la hojarasca, y solamente se desarrollan un grupo muy reducido de especies esciófilas.

Los bosques nativos azonales (bosques de ribera, bosques aluviales, bosques pantanosos), muestran valores de diversidad de especies vasculares comparables con las formaciones zonales. El número medio de especies por inventario supera las 25, con valores máximos de 50 especies en las alisedas galaico-portuguesas, 48 en avellanedas riparias, o 44 en alisedas galaico-portuguesas. En trabajos posteriores efectuados en la zona central de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, los inventarios obtenidos en alisedas galaico-portuguesas llegan a superar las 70 especies de plantas vasculares. Datos que situarían a estos bosques entre los más biodiversos de la región biogoegráfica Atlántica.

Los bosques antiguos de Castanea sativa, designados localmente como "soutos", muestran valores de biodiversidad semejantes a la de los bosques zonales. Estos valores se deben en gran medida, a que los

soutos de estas áreas, y a diferencia de otros territorios gallegos, mantienen un sotobosque bien estructurado, que acoge distintas formas vitales, características de los sistemas nemorales.

Diversidad botánica repoblaciones vs bosques nativos

Formación arbórea	Hab	I	N	n	x	En	Eu	R	GA	H
Bosques nativos dominantes										
Carballeiras, facies típica	*f*	12	37	22	29	23	2	2	2	1
Carballeiras facies termófila	*f*	28	42	15	28	20	3	4	3	-
Carballeiras, facies umbrófila	*f*	4	40	27	33	23	3	4	4	1
Carballeiras, facies con haya	*f*	6	50	23	36	24	4	2	4	-
Reboleiras (Quercus pirenaica)	*f*	2	27	19	23	8	1	-	1	-
Bosques mixtos	∗	3	56	26	41	31	4	2	10	-
Abedulares no higrófilos	--	2	23	20	21	4	-	-	-	-
Acebales	*f*	2	18	10	14	3	-	-	-	-
Madroñales	--	1	21	21	21	5	-	1	1	-
Bosques nativos - húmedos										
Fresnedas	∗	2	34	29	31	19	1	-	2	-
Avellanedas riparias	∗	1	48	48	48	19	2	3	3	1
Avellaneda sobre vertientes de bloques	∗	3	31	26	28	19	3	3	3	2
Alisedas riparias galaico-asturianas	∗	9	44	25	34	30	2	3	5	1
Alisedas riparias galaico-portuguesas	∗	3	50	30	40	18	2	-	1	-
Alisedas higrófilas termófilas	∗	2	32	25	28	13	2	2	2	-
Alisedas higrófilas de ladera	∗	2	31	31	31	17	-	1	-	-
Abedulares higrófilos	∗	1	25	25	25	5	3	-	1	-
Plantaciones antiguas seminaturales										
Souto (Castanea sativa)	*f*	6	43	15	29	21	3	2	2	-
Plantaciones modernas artificiales										
Pinus pinaster	--	10	20	9	14	3	1	-	1	-
Pinus radiata	--	1	7	7	7	3	-	-	-	-
Pinus sylvestris	--	10	19	7	13	1	-	-	-	-
Eucalyptus globulus	--	9	28	11	19	6	2	-	1	-

Hábitat de interés comunitario [*f*]. Hábitat de interés comunitario, prioritario [∗]. Número de inventarios realizados [I]. Número máximo de especies de flora vascular [N]. Número mínimo de especies [n]. Número medio de especies[x]. Número de especies endémicas o de distribución restringida en Europa Occidental [En]. Número de especies de distribución restringida en Europa [Eu]. Número de especies consideradas como raras en Galicia [G] o en el subsector Galaico-Asturiano septentrional [GA]. Número de especies protegidas por la DC 92/43/CEE Tomado de Rodríguez-Guitian, Ramil-Rego & Romero Franco, 1997.

Tabla.- Análisis de la biodiversidad (especies de flora vascular) de los bosques nativos y repoblaciones forestales en el área NE de Galicia (Reserva de la Biosfera de Terras do Miño y Reserva de la Biosfera del Río Eo, Oscos y Terras de Burón).

Las repoblaciones forestales de pinos y eucaliptos muestran valores medios ($X<20$) que resultan claramente inferiores a los valores medios los bosques zonales dominantes del territorio, las carballeiras ($X > 28$), reboleiras ($X = 23$) o bosques míxtos ($X = 41$) y claramente inferior al valor mínimo obtenidos en los bosques naturales azonales ($X > 25$) o incluso de las antiguas repoblaciones de Castanea sativa ($X<29$). Dentro de los pinares, las formaciones de Pinus radiata y de Pinus sylvestris se configuran como las comunidades con menor riqueza de plantas vasculares. A estas formaciones les siguen los pinares de Pinus pinaster y los Eucaliptales. En conclusión, la riqueza de las repoblaciones de pinares y eucaliptales es comparable o incluso inferior, con las unidades menos diversas de bosques naturales presentes en la región, los acebales y madroñales, aunque las especies que se desarrollan en estos pinares y eucaliptales, muestran un carácter heliófilo.

La insostenibilidad de este modelo de explotación queda patente en la polémica suscitada por la reciente suspensión del certificado forestal FSC a las plantaciones de las empresas Norfor y Silvasur, ambas del Grupo ENCE, dedicado a la fabricación de pasta y papel a partir de fibra de eucalipto. La suspensión del certificado ha sido debida a la falta de cumplimiento de los estándares españoles del FSC. La noticia ha sido muy bien acogida por las organizaciones ecologistas Verdegaia (Galicia), Coordinadora Ecoloxista de Asturies (Asturias), ARCA (Cantabria), Ecologistas en Acción, WWF/Adena y Greenpeace, algunas de las cuales han utilizado en los últimos años los mecanismos de reclamación del sistema FSC para denunciar que la gestión de ambas empresas tenía todavía muchos aspectos que mejorar.

Cortas de Eucalyptus globulus



Norfor y Silvasur son propietarias de algo más de 80.000 hectáreas de plantaciones, principalmente de eucalipto, en Andalucía, Galicia, Asturias y Cantabria. Desde octubre de 2004 dichas plantaciones disponían del certificado FSC. En el caso de Norfor, la empresa posee 442 hectáreas (274 cubiertas de eucalipto) dentro de espacios de valor ambiental incluidos en la Red Natura 2000 en Galicia y Asturias, con plantaciones incluidas en el ámbito de las Reservas de la Biosfera de Terras do Miño, y del Río Eo, Oscos, Terras de Burón. La suspensión del certificado FSC a la empresa Norfor está justificada por el conocimiento deficiente que tiene de los recursos naturales en el interior de estos espacios protegidos y la falta de adaptación de la gestión forestal a estos valores. Aspectos relacionados con la conservación de los suelos, la diversidad de las plantaciones y las relaciones de esta empresa con la sociedad han recibido también un suspenso por parte de FSC.

El FSC “Forest Stewardship Council” (Consejo de Administración Forestal), es una ONG internacional que busca la conservación y uso responsable de los bosques del mundo a través de la diferenciación en el mercado de los productos de origen forestal (madera, papel, tableros, corcho, carbón, etc.) que han sido extraídos de bosques bien gestionados desde un punto de vista social, ambiental y económico. El FSC ha certificado hasta la fecha más de 100 millones de hectáreas de bosques y plantaciones en más de 80 países. A pesar de la existencia de varios sistemas de certificación en el mercado, el FSC es el único sistema de certificación de ámbito global y de amplia aceptación por un amplio abanico de agentes sociales, económicos y ambientales. En España, el FSC cuenta con el apoyo de la práctica totalidad de

las organizaciones de la sociedad civil, ecologistas, de ayuda al desarrollo, sindicales, etc. Por estas razones es el certificado elegido preferentemente por las administraciones públicas donde se han implantado políticas de contratación pública verde.

En 2004, NORFOR contrata los servicios de SGS (Societé Generale de Surveillance) para obtener el certificado FSC para sus más de 12.000 hectáreas de plantaciones de eucalipto y pino en Galicia, Asturias y Cantabria. La empresa SGS es la empresa líder mundial en inspección, verificación, ensayos y certificación. La certificación ambiental está también entre los servicios que ofrece esta empresa, siendo el Programa Qualifor el encargado de auditar según los Principios y Criterios del FSC. Según la página web de SGS, sus principios básicos son la calidad, independencia e imparcialidad. Pero el caso NORFOR ha revelado una realidad distinta a la imagen que pretende dar SGS. De hecho, esta empresa auditora ya ha sido señalada en los últimos años dentro de FSC por realizar auditorías muy polémicas y otorgar el certificado a empresas cuya gestión estaba muy alejada de los requisitos exigidos por FSC. Como consecuencia, se ha tenido que revocar el certificado otorgado por SGS en varias ocasiones. SGS realiza la evaluación principal a la empresa NORFOR en verano de 2004, auditoría claramente defectuosa en varios de los procedimientos establecidos por FSC, como por ejemplo el proceso de consultas a los grupos de interés. Los auditores de SGS realizan un informe con tal cúmulo de errores y defectos que sonroja a los mismos responsables de SGS por su falta de profesionalidad. El resultado es una auditoría plagada de errores, lagunas de información y con claros incumplimientos de los requisitos del FSC. Pero SGS entrega el certificado a NORFOR el 19 de octubre de 2004. (Andrade, 2007, 2008; Greenpeace, 2007; Soto, 2007).

A partir de entonces, comienza una larga y extenuante batalla del movimiento ecologista para demostrar a SGS que la gestión de NORFOR estaba alejada de los requisitos del FSC y, también, para hacer ver a esta empresa auditora que se habían incumplido los procedimientos para otorgar el certificado a NORFOR. Tras más de dos años de reclamaciones a SGS, el movimiento ecologista se da cuenta de que SGS no tiene intención de realizar una verdadera auditoría a NORFOR. Y por esta razón, en octubre de 2006 presenta una reclamación formal a los Servicios de Acreditación del FSC Internacional (en adelante ASI). Las organizaciones reclamantes son la Asociación pola Defensa da Ría de Pontevedra, WWF/Adena y Greenpeace, y la reclamación es apoyada por grupos ecologistas de Galicia y Asturias. (Andrade, 2007, 2008; Greenpeace, 2007; Soto, 2007).

El escándalo SGS/NORFOR transciende nuestras fronteras y la cámara ambiental del FSC Internacional reclama al ASI que ponga fin a esta situación. En octubre de 2006, el ASI comunica al movimiento ecologista español que en 2007 evaluará en España la forma en la que SGS realiza sus auditorías. Por fin, el auditor auditado. Dicha auditoría se realiza a finales de mayo y principios de junio de 2007, durante una evaluación extraordinaria de SGS a la empresa NORFOR. Cuatro meses después, el 5 de octubre de 2007, el ASI publica el resumen público de su informe de evaluación a SGS. Y tanto NORFOR como SGS quedan al descubierto (Andrade, 2007, 2008; Greenpeace, 2007; Soto, 2007).

ASI, en su resumen público del informe de evaluación a SGS, presenta un listado de deficiencias en la actividad auditora de SGS en su seguimiento de la gestión forestal de NORFOR. Éstas son:

- El proceso de consultas a los grupos de interés (movimientos sociales, ambientales, etc.) por parte de SGS fue deficiente. Este proceso de consultas es fundamental en FSC.
- ASI afirma que, dado que la transparencia es uno de los valores más altos en el sistema FSC para asegurar su credibilidad, SGS debe dar el listado de fincas de NORFOR con sus coordenadas geográficas.
- El ASI pone en evidencia a SGS y NORFOR al descubrir errores garrafales en sus informes, como que las coordenadas geográficas de NORFOR no existen -subsanado el error, NORFOR señala la localización geográfica de su sede en Santiago, pero no la de sus

montes- o la consideración que hace SGS sobre la gestión de las plantaciones de eucalipto, a las que califica como gestión de "baja intensidad".

❋ ASI también considera que la manera con la que SGS evalúa el problema de erosión en las plantaciones de NORFOR no es adecuada.

❋ SGS no informa en su auditoría principal sobre el seguimiento que hace NORFOR del impacto social y ambiental de su gestión forestal, ni de cómo los resultados de este seguimiento son incorporados a la gestión.

❋ Sobre la presencia de plantaciones de NORFOR en lugares identificados como bosques de alto valor para la conservación, ASI afirma que no hay evidencias en el informe de SGS de 2006 de que los comentarios de los grupos de interés fueran evaluados objetivamente según los requerimientos del FSC. Concluye que SGS no ha evaluado adecuadamente la conformidad de la gestión de NORFOR con el Principio 9. Este Principio del FSC se refiere al mantenimiento de los montes con alto valor de conservación y establece que la gestión forestal en estos montes debe mantener o incrementar los atributos que caracterizan a dichos montes y que las actuaciones en estos lugares tendrán en cuenta el principio de precaución.

Respecto a la gestión real de las plantaciones de la empresa NORFOR, los auditores del Servicio de Acreditación de FSC Internacional encontraron que:

❋ NORFOR no facilitó información a los grupos de interés sobre su modelo de gestión ni sobre la localización de sus plantaciones, lo que impidió una correcta participación pública durante la auditoría.

❋ NORFOR no elabora Evaluaciones de Impacto Ambiental antes de establecer sus plantaciones de eucalipto, según exige la legislación gallega.

❋ NORFOR no tiene un comité de resolución de conflictos para dirimir los posibles problemas entre la empresa y los propietarios.

❋ NORFOR no trocea los restos de tala y esto puede incrementar el riesgo en caso de incendio.

❋ NORFOR no realiza evaluaciones sobre las posibilidades de generar invasiones de especies exóticas fuera de sus plantaciones, ni tiene una clara estrategia para eliminar los pies de eucalipto que crecen fuera de sus fincas como resultado de sus plantaciones.

❋ NORFOR no ha puesto en marcha un plan estratégico sobre el uso de pesticidas que permita la reducción de químicos. ASI señala la contradicción en este asunto entre el informe de SGS, la declaración de la empresa NORFOR y los resultados de la auditoría del ASI.

❋ ASI ha confirmado la erosión del suelo en varias localizaciones y ha verificado sobre el terreno la existencia de erosión tras la preparación del suelo para la plantación. ASI tuvo la impresión de que NORFOR muestra poco compromiso para mejorar la situación y de que acepta cierta erosión como "inevitable", sin buscar alternativas o medidas para su reducción.

❋ NORFOR no dispone de un resumen público de su plan de gestión de acuerdo con el criterio 7.4. de los estándares españoles.

❋ No hay evidencias de que Norfor esté aplicando los procedimientos para evaluar la magnitud de los impactos sociales y medioambientales de su gestión.

❋ Sobre la presencia de plantaciones de NORFOR en lugares calificados como bosques de alto valor para la conservación (HCVF), SGS informó en su auditoría principal que no había fincas de NORFOR en HCVF, lo que se contradice con informaciones posteriores tanto de NORFOR como de SGS en su informe de 2006.

❋ NORFOR no tiene una estrategia clara para supervisar y controlar la invasión de especies exóticas en zonas de amortiguación de la Red Natura 2000.

❋ NORFOR se niega a cumplir con el Criterio 10.3 de los estándares españoles.

El informe del ASI demuestra que los ecologistas tenían razón: la gestión forestal de las plantaciones de NORFOR está, 3 años después de recibir el certificado, muy alejada de los Principios y Criterios del FSC. El caso de SGS/NORFOR en España se suma a los escándalos ocurridos en Guayana y Polonia, ambos en 2006, donde el ASI auditó a SGS y descubrió la misma falta de rigor y profesionalidad que SGS ha mostrado en España en el caso NORFOR. Como resultado, SGS canceló el certificado a las empresas de estos dos países en enero y junio de 2007, respectivamente. La actuación de SGS en FSC es ya un escándalo internacional. Y el caso SGS/NORFOR en España ha vuelto a poner en duda la cacareada calidad, independencia e imparcialidad de la que hace gala la empresa SGS. Pero, y esto es más grave, la actuación de SGS está causando un daño irreparable a la imagen del FSC en el mundo, incluida España (Andrade, 2007, 2008; Greenpeace, 2007; Soto, 2007).

8.5. Otros recursos genéticos

En las Reservas de la Biosfera de Galicia se obtienen recursos de provisión, no vinculados con la obtención de alimentos o de biomasa, que se identifican en gran medida con el uso de determinadas especies de plantas con fines medicinales, condimentario o aromático. Algunas de estas plantas pueden considerarse como recursos genéticos silvestres (*Arnica montana, Gentiana lutea, Foeniculum vulgare, Hypericum perforatum, Digitalis purpuera*), ampliamente distribuidos en el territorio, y cuyo aprovechamiento se vincula con la persistencia de determinados tipos de ecosistemas naturales o seminaturales (prados de siega, turberas, brezales húmedos). Por el contrario, otras especies, o son elementos alóctonos, o poseen un área de distribución muy restringida en nuestro territorio, habiendo sido cultivadas, cuando no introducidas formas ya seleccionadas, en muchos casos con anterioridad al Antropoceno (*Rosa canina, Rosmarinus officinalis*). El aprovechamiento de estas especies se vincula con el mantenimiento de las mismas en pequeños huertos, o en medios sinántropicos y seminaturales, donde se han logrado naturalizarse.

Algunas de estas especies aparcen incluidas en el Anexo V de la DC 92/43/CEE, que incluye las "Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión", mientras que en un número reducido de ellas se encuentran estrictamente protegidas, al forma parte del Anexo II de la DC 92/43/CEE, o del Catálogo Galego de Especies Amenazadas.

	Estatus		Usos				Reserva de la Biosfera				
Especies	Ep	A5	Me	Co	Or	Va	Mi	An	Al	Eo	Xu
Cladonia		○			✱		✱	✱		✱	✱
Leucobryum glaucum		○			✱		✱	✱		✱	
Sphagnum (no S. pylaisii)		○			✱		✱	✱	✱	✱	✱
Sphagnum pylaisii	○	○			✱		✱				
Lycopodium sp		○	✱					✱			
Woodwardia radicans	○				✱		✱			✱	
Narcissus bulbocodium		○			✱		✱	✱	✱	✱	✱
Narcissus pseudonarcissus	○				✱		✱	✱		✱	
Narcissus triandrus	○				✱		✱	✱		✱	✱
Narcissus cyclamineus	○				✱		✱				
Narcissus asturiensis	○				✱		✱	✱		✱	
Arnica montana		○	✱				✱	✱	✱	✱	✱
Gentiana lutea		○	✱					✱			
Ruscus aculeatus		○			✱	✱	✱	✱		✱	

Tabla. Especies silvestres con aprovechamiento discreto presentes en las Reservas de la Biosfera de Galicia cuya recolección esta prohibida o necesita de medidas concretas de regulación. Estatus: Especie protegida [Ep]. Especie del Anexo V de la DC 92/43/CEE [A5]. Uso: Medicinal [Me]. Condimento [Co]. Ornamental [Or]. Otros usos [Va]. Reservas de la Biosfera: Terras do Miño [Mi]. Ancares [An]. Allariz [Al]. Eo, Oscos, Terras de Burón [Eo]. Xures – Geres [Xu].

El uso de plantas medicinales tanto para uso humano como veterinario, ha sufrido un importante abandono en las últimas décadas. Las más de 50 plantas, que por término medio una familia rural podría llegar a conocer y utilizar, se han quedado reducidas a una docena, muchas de las cuales son adquiridas a envasadores industriales. De las especies susceptibles de aprovechamiento como plantas medicinales en Galicia se encuentran algunas especies incluidas en el Anexo V da la DC 92/43/CEE, como Lycopodium y Gentiana lutea, restringidas al territorio de la Reserva de la Biosfera de Ancares, o de Arnica montana, presente en todas las reservas gallegas.

La recolección de *Arnica montana* es todavía importante en los prados de siega y pequeños humedales que tapizan la Terra Chá (Reserva de la Biosfera). La recolección se realiza sin ningún tipo de permiso o autorización administrativa. La planta recolectada se vende en los mercados locales a intermediarios, que la envían hacia productores foráneos de plantas medicinales, quienes la comercializan sin indicar el origen de la misma. Un tipo similar de explotación, pero a menor escala, se produce con Gentiana lutea, la recolección es aquí más problemática, tanto por la menor densidad de población y área de presencia, como por el hecho de que la actividad recolectora se centra en los rizomas, matando las plantas adultas, y poniendo en muchas veces en peligro el desarrollo de plantas juveniles.

En el Anexo V de la DC 92/43/CEE figuran también diversas especies de líquenes (género Cladonia) y briofitos (género Sphagnum excluido S. pylaisii), que se recolectaban tradicionalmente para la elaboración de belenes, pero que en los últimos años, su recolección se ha incrementado al ser empleado en la elaboración de maquetas, en el ornamento de vitrinas o escaparates, o en la confección de distintos elementos de adorno. La recolección de estas especies, y en general de líquenes, briofitos o incluso helechos, supone una grave alteración de la biodiversidad, más aun cuando la misma se práctica en áreas de interés para la conservación como ocurre en los espacios naturales.

En este sentido, la Directiva Hábitat, excluye del Anexo V a Sphagnum pylaissi, ya que la misma esta catalogada, en el Anexo II de la norma europea, y por consiguiente tiene un estatus mayor de protección, que en la teoría debería impedir su recolección, aspecto que sin embargo no siempre se cumple, como ocurre igualmente con otras especies estrictamente protegidas. Así de las 5 especies de narcisos silvestres existentes en Galicia, una de ellas esta incluida en el Anexo V de la DC 92/43/CEE, y el resto en el Anexo II ó en el Catálogo Galego de Especies Amenazadas. Todas ellas, sufren recolección más o menos importante de sus flores y de sus bulbos para fines ornamentales.

Un número importante de plantas silvestres y sobre todo naturalizadas se aprovechan como condimentos o aramatizantes, en muchos casos su empleo se realiza mezclándolas con especias de procedencia lejana, cuyo comercio se fue asentando con el paso de la historia. Uno de los elementos que mejor marcan esta cohabitación, es el licor de hierbas, aguardiente de orujo, aromatizado, con una mezcla heterogénea de plantas silvestres, naturalizadas y cultivadas, que dependiendo del artesano incluye tomillo, oregano, anis en grano, menta poleo, hierba luisa, romero, manzanilla dulce, cítricos, cilantro (Coriandrum sativum), anís estrellado (Illicium verum), regaliz (Glycyrrhyza glabra), nuez moscada (Myristica fragrans) y clavo de Zanzíbar (Syzygium aromaticum). De forma más habitual, y con mezclas menos elaboradas, destaca el uso de anis en grano (Foeniculum vulgare) como condimento de las castañas (Castanea sativa), o del oregano (Origanum vulgare) y del tomillo (Thymus), como aromatizante de distintos embutidos tradicionales, del laurel (Laurus nobilis), como aromatizante en la preparación de distintos mariscos y del cidro (Citrus medica) en el condimento de pescados, mariscos y carnes.

8.6. Recursos geológicos

La Gea constituye el soporte de todas las actividades humanas. Desde los tiempos más remotos, el hombre ha utilizados los recursos geológicos para la construcción de sus edificaciones, así como para la elboración de distintos productos, inicialmente manofactureros y posteriormente industriales, o incluso para la obtención de energía.

Las Reservas de la Biosfera de Galicia muestran un claro predominio de los materiales ignios (granitos, gronodioiritas y rocas filonianas), metamóficos (pizarras, cuarcitas, esquistos), y sedimentarios (cantos, arenas, arcillas), frente a los materiales básicos, ultrabásicos, y a las rocas carbonatadas. En la Reservas de la Biosfera del Area de Allariz y de Xures – Geres, no se encuentran formaciones significativas de rocas básicas – ultrabásicas – carbonatas. Las rocas carbonatadas están presentes en el resto de las Reservas gallegas, aunque siempre en proporciones muy bajas (<2%). Mientras que los materiales básicos y ultra-básicos solamente se indican en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, aunque en un porcentaje muy reducido (<0,2%).

El uso más frecuente de los recursos geológicos ha sido la obtención de materiales para la construcción. Los granitos, esquistos y pizarras se han empleado desde la antigüedad para la edificación de viviendas, empleándolos en los muros, suelos y en el propio techo (lajas de pizarras o incluso de cuarcitas metamóficas o granitos), así como en vías, puentes y muros. El barro cocido procedente de sedimentos arcillosos ha sido igualmente empleado para la elaboración de productos cerámicos (ladrillos, tejas, vasijas, enseres domésticos, etc). O la obtención de hierro, y otros metales, para elaboración de distintos productos manofactureros

Recursos geológicos

	Reservas de la Biosfera de Galicia									
	Eo		Miño		Ancares		Allariz		Xures	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Principales materiales geológicos										
Rocas graníticas	-	-	99.980 ha	27,5	1.307,1 ha	2,5	16.839 ha	79,1	57.368 ha	94,5
Rocas filonianas	-	-	258,6 ha	0,1	15,0 ha	< 0,1	-	-	38,5 ha	0,1
Pizarras y esquistos	19.756 ha	18,4	24.886 ha	6,8	8.008,8 ha	15,0	1.560 ha	7,3	2.708 ha	4,5
Rocas metamórficas	63.497 ha	59,3	119.596 ha	32,9	36.105 ha	67,7	-	-	-	-
Rocas básicas	-	-	38,6 ha	< 0,1	-	-	-	-	-	-
Rocas ultrabásicas	-	-	332,4 ha	0,1	-	-	-	-	-	-
Rocas carbonatadas	211,7 ha	0,2	1.491 ha	0,4	961,9 ha	1,8	-	-	-	-
Terciario y Pleistoceno	2.230 ha	2,1	27.916 ha	7,7	-	-	-	-	-	-
Cuaternario reciente	4.603 ha	4,3	42.727 ha	11,8	1.457 ha	2,7	2.891 ha	13,6	587,1 ha	1,0
Explotaciones mineras activas										
Superficies mineras	45 ha	< 0,1	665 ha	0,2	14 ha	< 0,1	17 ha	0,1	12 ha	< 0,1
Número explotaciones		6		57		2		3		2

Tabla.- Recursos geológicos en las Reservas de la Biosfera de Galica. Fuente Institio Geotécnico de España. & SITGA (Xunta de Galicia).

En el año 1890 se inauguran las primeras fábricas de cemento en España. De este modo, el producto obtenido de mezclas calcinadas de arcilla y calizas se difunde rápidamente en la construcción urbana y civil. La escased de materiales calizos en el territorio gallego determinó que inicialmente el cemento empleado en Galicia procediera de otras localidades. En 1960 se inaugura la primera planta para la

obtención de cemento en Galicia, empleando productos locales, en Oural (Lugo), y posteriormente se establecen distintas plantas dependientes en gran medida de productos no locales. De cualquier modo, la generalización en el uso del cemento, provoco un incremento en la provisión de áridos, que dependían en gran medida de fuentes locales, y en concreto de sedimentos arenosos recientes (cauces fluviales y fluvio-marinos, sistemas dunares). La explotación abusiva de estos recursos generó graves afecciones sobre la conservación de la biodiversidad, y llevo finalmente a su provisión. En la actualidad estos materiales se obtienen a través de machacado de rocas más o menos consolidadas o de depósitos arenosos antiguos.

El auge de las cementeras vino acompañado por el incremento de la producción de elementos cerámicos (ladrillos, tejas) que abastecían la demanda local y regional. La abundancia de materiales arcillosos (arcillas rojas no carbonatadas y arcillas blancas carbonatadas) en las cuenca sedimentaria del Alto Miño (Reserva de la Biosfera de Terras do Miño), favoreció la existencia de numerosas explotaciones destinadas a la producción de cerámicas industriales,

Las Reservas de la Biosfera de Galicia, y especialmente la de Terras do Miño, tienen una larga y enraizada alfarería y cerámica tradicional, que ha sufrido importantes retrocesos a lo largo del último siglo, resultado del desarrollo de los materiales modernos, y de la importancia de elementos industriales, sin embargo, algunas de estos pequeños talleres, se están recuperando gracias al renovado interés en la artesanía y al turismo

Cerámica tradicional

Figurar.- Alfareria tradicional de Bonxe (Castro de Rei, Lugo), Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.
Fuente: Diputación de Lugo.

Finalmente, dentro de la actividad extractiva de recursos no minerales, resalta el incremento que en las últimas décadas han tenido las explotaciones de piedras ornamentales (granitos, pizarras, esquistos, cuarcitas), que abastacen los más importantes mercados nacionales e internacionales, bien con producto en bruto, o con producto elaborado. Estas explotaciones generan sin embargo un alto volumen de escombros, en las explotaciones de pizarras, se desperdicia más del 90% del volumen de piedra extraida, lo que determina un impacto ambiental considerable, tanto por la creación de grandes cráteres, de muy

difícil mitigación paisajística, como de grandes superficies de escombreras, dominadas por materiales de calibres muy grandes, que dificultan enormemente su restauración o rehabilitación.

La minería metálica se ha centrado tradicionalmente, en la explotación de distintos materiales ferrícos o férrico-manganésicos, en gran medida destinados al abastecimiento local y regional de herrerías, y en menor medida de la industria. Para posteriormente en el periodo comprendido entre las dos Guerras Mundiales y la autarquía franquista, adquirir este tipo de explotaciones un importante protagonismo, junto a las destinadas a la obtención de otros metales minoritarios; wolframio, estaño, etc. Desde 1985, este sector ha sufrido tanto a nivel de Galicia, como de España, un progresivo declive, provocada por la reducción de la demanda (cambio de materiales metálicos por otros más ligeros, crisis de la siderurgia, utilización cada vez mayor de chatarras, etc.). Dentro del ayuntamiento de Pedrafita do Cebreriro (Reserva da Biosfera dos Ancares) se ubicaba la mina de Rubiales, explotada desde la década de los sesenta a los noventa por EXMINESA, para la obtención de zinc, plomos y otros metales.

En el ámbito gallego la producción de energía a partir de recursos mineros se restringe a las explotacioes de lignito pardo existentes en la provincia de A Coruña (As Pontes y Meirama), material que en su combustión liberó a la atmósfera, enormes cantidades de productos contaminantes. La explotación de extos yacimientos se ha ido reduciendo considerable desde 1985, y en la actualidad ambas explotaciones industriales consumen lignito importado de Estados Unidos.

Explotación de áridos



Figura.- Explotación de arcillas en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

Entre los considerados como minerales no metálicos, se encuentra la explotación de cuarzo filoniano o procedentes de depósitos antiguos. En la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, existe una gran explotación de cuarzo sedimentario que fue empleada inicialmente como morrillo y posteriormente como cuarzo industrial, utilizado como silicio, en la elaboración de ferrosilício y ferrosilício al manganeso, para dar resistencia a los productos de aluminio o aceros especiales, así como para fabricar hormigones de

alta resistencia y siliconas. La elevada calidad del cuarzo ha permitido que en la actualidad, parte de la producción, se exporte para la elaboración de placas solares.

No existen datos concretos sobre la producción y rentabilidad de las más de 70 explotaciones mineras activas en las Reservas de la Biosfera de Galicia. En la Comunidad Autónoma Gallega, con más de 400 explotaciones, la facturación supera los 525 M€ (datos del 2004, último año del que hay datos completos del sector), es decir, el 13,9% del total y casi tanto como Andalucía, que pese a triplicar la superficie gallega y alojar la productiva faja pítica facturó ese año 527,3 millones. Sólo Castilla y León superan la producción minera gallega, con 545 M€ y el 14,4% del total.

La pizarra y el granito son el máximo exponente del potencial minero de Galicia. De hecho, aquello de que la mitad de los tejados de Europa llevan lousa gallega no es ninguna exageración: las canteras gallegas de pizarra (casi todas situadas en Valdeorras, O Courel y Ortegal) extraen cada año 750.000 toneladas de piedra, el 70% de toda España, y la mayoría van a parar al extranjero, hasta el punto de que Galicia representa el 50% de la producción mundial de pizarra para cubiertas. Los datos de la Cámara Minera sobre la pizarra, que factura unos 200 M€, son similares a los del granito gallego, que también representa el 65% del que se extrae en España, emplea a casi 4.000 personas y, además, cuenta con una importantísima industria transformadora. La extracción de áridos (arena, grava y caliza, entre otros) es otro de los puntos fuertes del sector minero, con 1.500 trabajadores y una facturación anual de 120 millones de euros en 2007.

Pero no sólo de granito y pizarra vive la minería gallega. La mina de magnesita en Rubián (O Incio, Lugo) es una de las más importantes del mundo, el 21% del caolín que se extrae en España para hacer cerámica sale de las explotaciones gallegas (casi todas en la Mariña lucense), y prácticamente toda Galicia es una auténtica reserva de cuarzo (la comunidad aporta el 44% de la producción española).

Por el contrario, la minería, y de forma concreta la de cielo abierto, imperante en las Reservas de la Biosfera de Galicia, genera un elevado impacto ambiental, cuando no afecta directamente a áreas críticas para la conservación de la biodiversidad. La recuperación de antiguas explotaciones mineras sigue siendo una tarea pendiente. En el Informe Anual de 1996 el Valedor publicó un estudio monográfico titulado "Las explotaciones mineras a cielo abierto como causa de grave deterioro del medio ambiente", destacando que "*en Galicia casi la mitad de las explotaciones mineras a cielo abierto no tenían o no cumplían su plan de restauración, que era frecuente carecer de garantía económica o fianza ambiental, que era excepcional la adecuada recogida de residuos líquidos, y que en muchos casos carecían de licencia o autorización. Sin embargo, la actuación de la administración al respecto era muy escasa*".

Pues bien, después de trece años, un número importante de explotaciones sigue sin licencia, a pesar de que el legislador gallego dispuso de formas extraordinarias de legalización. Se dieron numerosas solicitudes de legalización al amparo de la Disposición Transitoria 12 de la ley urbanística gallega (LOUPMRG), disposición renovada con la reforma de 2004 y ahora con la nueva Ley de Ordenación Minera. Es la tercera disposición de este tipo en seis años, y con ella se vuelve a abrir un nuevo período transitorio, a pesar de que uno casi idéntico se encontraba vigente y no se resolvió. Resulta muy llamativo que a pesar de estas claras facilidades legales aún no se haya clarificado definitivamente el panorama. Por ello el Valedor inició una queja de oficio 43. En relación con el proceso de regularización, el Valedor había formulado recomendaciones para que se establecieran las condiciones de tipo general para la aplicación de la Disposición y para que, en consonancia con la naturaleza transitoria de la previsión legal, se limitase temporalmente el proceso de regularización 44.

8.7. Energía

La energía fluye a través del ecosistema natural como resultado de un complejo conjunto de interacciones tróficas, con ciertas cantidades disipadas en diferentes puntos y momentos a lo largo de la cadena alimenticia, y con la cantidad más grande de energía moviéndose finalmente por la ruta de los desechos (Odum, 1971). La producción anual del sistema se puede calcular en términos de productividad primaria neta o biomasa, con su contenido correspondiente de energía. En los agroecosistemas el flujo de energía se altera enormemente por la interferencia humana (Pimentel y Pimentel 1997). Aunque obviamente la radiación solar es la mayor fuente de energía para la agricultura, muchos de los insumos usados en el proceso se derivan de fuentes de manufactura humana que frecuentemente no son autosostenibles.

Así, los agroecosistemas a menudo se convierten en sistemas a través de los cuales fluyen cantidades considerables de energía que tienen su origen “corriente arriba”, en forma de insumos como los fertilizantes o combustibles basados en petróleo que mueven las maquinarias. En algún momento del proceso de producción, esta energía se dirige hacia fuera del sistema en cada cosecha, no sólo en forma del producto principal, sea alimento o fibra, sino que también en forma de biomasa de tallos u hojas. A la biomasa, que representa energía acumulada, no se le permite quedarse dentro del sistema para contribuir al funcionamiento de importantes procesos internos del ecosistema (los residuos orgánicos devueltos al suelo pueden servir como fuente de energía para microorganismos que son esenciales para un reciclaje mas eficiente de nutrientes). Los agroecosistemas que funcionan simplemente como “transportadores de energía”, como los descritos anteriormente, difícilmente pueden considerarse sostenibles y están bastante lejos de lograr sostenibilidad.

Las fuentes de energía en un agroecosistema también tienen otra forma de expresión. La mano de obra que se destina a la producción es un ejemplo. Su expresión en forma de costo, especialmente para sistemas que requieren en forma intensiva y extensiva la mano de obra, tiene la tendencia de ofrecer bajos salarios para mantener altas ganancias. Otro ejemplo es la transportación del producto, cuanto más lejos se encuentra la demanda, mas gasto de energía implica. En otras palabras, los factores sociales y económicos implicados en la producción de alimentos también tienen un efecto e impacto en la cantidad de energía que fluye en un agroecosistema.

Así, es claro que para lograr la sostenibilidad en los sistemas de producción agrícola, se debe no sólo maximizar el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía, sino que el producto de su transformación, la biomasa, se debe suministrar como combustible para las interacciones tróficas esenciales que se necesitan para mantener otras funciones del agroecosistema.

En 1824, Nicolas Léonard Sadi Carno publica; “Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego y sobre las máquinas adecuadas para desarrollar esta potencia”, en la que expuso los dos primeros principios de la termodinámica. El primero de ello, también designado como ley de conservación de la energía, afirma que: No existe ni puede existir nada capaz de generar energía. No existe ni puede existir nada capaz de hacer desaparecer la energía. Si se observa que la cantidad de energía varía siempre será posible atribuir dicha variación a un intercambio de energía con algún otro cuerpo o con el medio circundante.

En consecuencia, la energía no se crea, ni se destruye, solamente se transforma. Y en esa transformación suele haber un impartante número de impactos e insumíos que afectan en mayor o menor medida al ecosistema. El concepto de energías limpias, es contradictorio, puesto que en una producción masiva de energía, los impactos y los insumíos, generados tanto en la fase de obtención de los elementos que conformarán la central, como durante el proceso de instalación de la misma y finalmente durante el porceso de explotación, tienen un saldo global negativo. Aspecto que habitualmente se maquilla, al valorar solamente la fase de explotación sin considerar las etapas previas a esta.

En las Reservas de la Biosfera de Galicia se ubican distintas instalaciones destinadas a la producción de energía. En todas las Reservas de la Biosfera existen mini-centrales hidro-electrícas, mientras que los grandes embalses quedan restringidas a las Reservas de río Eo, Oscos y Terras de Burón, Terras do Miño, Xures-Geres. Los parques eólicos se concentran en la Reserva de Terras do Miño, donde existen 31 parques, 21 de ellos en su zona núcleo, mientras que en la reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón, existen 3 parques eólicos, sin aerogeneradores situados en las zonas núcleos. Las centrales de biomasa se localizan en la Reserva de la Biosfera del área de Allariz y en la Reserva de Terras do Miño, mientras que en Terras do Miño se ubica una planta de biodiesel. Por el contrario, en el ámbito de las Reservas de la Biosfera de Galicia, no se encuentra instalaciones industriales de energía solar, aunque son abundantes pequeñas áreas con paneles solares, o panales, en la mayoría de las reservas.

En ayuntamientos colindantes con la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, se localiza la central térmica de As Pontes (As Pontes, A Coruña), que en la actualidad obtiene energía a partir de la quema de lignitos procedentes de Estados Unidos y de gas del Norte de Africa, con una producción de 1.400 MW, siendo considerada, por ENDESA, como la explotación térmica de mayor producción de España, satisfaciendo el 5% de la demanda nacional de electricidad. En Teixeiro (Curtis, A Coruña), se inauguro en el año 2001 una planta de producción de bioetanol a partir de semillas peteneciente al grupo Bioetanol Galicia S.A. La planta produce 126 millones de litros (33 millones de galones) de bioetanol, 96.000 toneladas de pienso animal seco (DDGS), y 98.000 toneladas de CO2 cada año.

Producción industrial de energía

	Reservas de la Biosfera de Galicia									
	Eo		Miño		Ancares		Allariz		Xures	
	Total	Núcleo	Total	Núcleo	Total	Núcleo	Total	Núcleo	Total	Núcleo
Producción industrial de energía										
Embalses	1	1	1?	1	1	--	--	--	3	1
Mini-electrícas	3	2	9	6	3	1	1	--	2	--
Solar	--	--	--	--	--	--	--	--	3	1
Biomasa	--	--	1	--	--	--	1	--	--	--
Eolica	3	--	32	21	--	--	--	--	--	--
Biodiesel	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--

Tabla.- Establecimientos industriales destinados a la obtención de energía localizados dentro del ámbito territorial de las Reservas de la Biosfera de Galicia.

En Begonte, dentro de la Reserva de Terras do Miño, se encuentra la empresa Biocarburantes de Galicia (BGAL), que produce 10.000 – 14.000 litros de combustible ecológico (biodiesel) a partri de aceites vegetales. En la actualidad la producción se realiza mediante el empleo de aceites procedentes de residuos domésticos, con un consumo de 50.000 litros al día. Por lo que se prevee la necesidad de importan otras aceites vegtales, como ciertos formulaciones de aceites de sojas no aptos para el consumo humano. Uno de los productos secundario de la planta es “glicerol”, el cual es enviado a una planta próxima para la producción de energía eléctrica.

Una de las actuaciones pioneras para la producción de energía a partir de biomasa vegetal fue realizada en la Reserva de la Biosfera de Terras de Allariz. La central, Allarluz, de gestión municipal, fue creada en 1998 con un capital de diez millones de las antiguas pesetas y el apoyo financiero de la Xunta y el Ministerio de Industria. Esta planta tiene una potencia instalada de 39 megavatios. Más recientemente, en Terras do Miño, la empresa maderera FINSA, utiliza en su planta de biomasa cortezas y otros residuos de sus plantas de transformación, para la obtención de 32 MW de energía.

Embalse de Grandes de Salime



Figura.- El embalse de Grandas de Salime, divide al municipio de Negueira de Muñiz (Reserva del Río Eo, Osco y Terras de Burón), al medio.

La construcción de los grandes embalses para producción de energía electríca durante el franquismo y las primeras décadas de la democracia, se efectuó sin considerar los efectos de las mismas sobre el medio ambiente, o sobre los recursos culturales. Los aspectos ecológicos, las afecciones sobre la fauna o sobre la flora, eran minusvalorados o simplemente obviados. Las consecuencias ambientales son actualmente evidentes. Muchas especies acuáticas, tanto de flora y fauna, han visto reducida sustancialmente sus áreas de distribución, con pérdidas muy significativas de núcleos poblacionales. A nivel florístico estos cambios se manifiestan por la disyunción artificial de las áreas de protección de especies estrictamente protegidas como *Nymphoides peltata, Isoetes fluitans*, o el confinamiento del área de presencia actual de *Luronium natans*. En las especies de fauna, estos cambios son más severos, habiendo marcado un camino sin retorno a las especies migratorias como el salmón y la anguila, así como otras especies acuáticas que se vinculan con dicha migración, como es el caso del mejillón de río.

La energía eólica ha experimentado desde la década de los noventa una incremento constante, no ajenos a graves problemas ambientales. En el año 2003 la potencia instalada en los parques eólicos en funcionamiento de Galicia era de 1.500 Mw, con una generación de electricidad de 3.343 Gwh. Un año más tarde, la potencia en funcionamiento en España alcanzaba los 6.211 Mw, situándose Galicia (1.777 Mw) al frente de las Comunidades Autónomas en energía eólica en funcionamiento (RRE, 2004). A los 1.549 Mw instalados en Galicia, habría que unir 563 Mw en construcción, 153 Mw con autorización administrativa y 1.065 Mw en tramitación, lo que en conjunto supondría una potencia próxima a los 3.000 Mw. Los 18 parques en funcionamiento existentes en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, le correspondía una potencia de 380 Mw, valor superior al existente en Andalucia (356 MW), La Rioja (271 Mw), Canarias (120 Mw) o Cataluña (120 Mw)

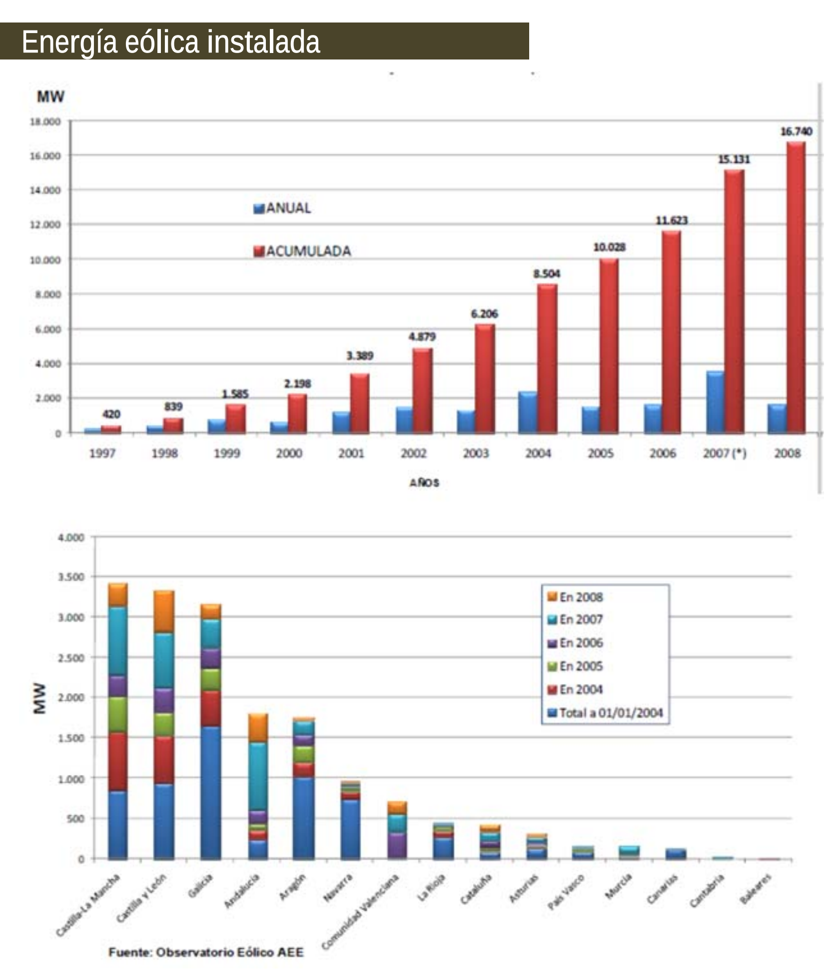


Figura.- Evolución anual y acumulada de la potencia eólica (1997-2008) en España y potencia por Comunidades Autónomas (2004-2008).

En diciembre del 2009 la potencia eólica instalada en España ascendía a 18.263 Mw, que se corresponde con el 18,5% de la capacidad del sistema eléctrico nacional, cubriendo durante ese año el 13% de la demand eléctrica. España ocupa el tercer puesto a nivel mundial en energía eólica instalada, por detrás de Alemania y Estados Unidos, ocupando Galicia la tercera posición (3.137 Mw), superada por Castilla y León (3.824 Mw) y Castilla – La Mancha (3.524 Mw).

En la actualidad, en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño existen 21 parques eólicos, que suman 961 aereogeneradores, de los cuales 625 se encuentran en su zona núcleo. Mientras que en la parte gallega de la Reserva de la Biosfera del río Eo, Oscos y Terras de Burón, existen 123 aerogeneradores, ninguno de ellos en zona núcleo, con una potencia instalada de 125 Mw.

Al comparar la potencia instalada en estas dos reservas con la distribución por Comunidades Autónomas, los parques eólicos de Terras do Miño, ocuparían un 8 puesto, muy próximo a la potencia total instalada en la Comunidad de Valencia (862 Mw), y superando claramente a Cataluña (497 Mw), La Rioja (417 Mw), Asturias (348 Mw), Euskadi (170 Mw), Murcia (150 Mw), Canarias (141 Mw), Cantabria (18 Mw) y Baleares (4 Mw). Mientras que los parques eólicos existentes en la parte gallega de la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón (125 Mw), se situan en el puesto 13, superando unicametne a Cantabria (18 Mw) y Baleares (4 Mw).

Potencia eólica instalada

Nº	Comunidad Autónoma	Mw	
1	Castilla y León	3.824	
2	Castilla La Mancha	3.524	
3	Galicia	3.137	
4	Andalucia	2.452	
5	Aragón	1.729	
6	Navarra	992	
7	Valencia	862	
8	Cataluña	497	*Terras do Miño (820 Mw)*
9	La Rioja	417	
10	Asturias	348	
11	Euskadi	170	
12	Murcia	150	
13	Canarias	141	*Eo-Oscos-Buros (125 Mw)*
14	Cantabria	18	
15	Baleares	4	

Tabla.- Potencia eólica instalada (Diciembre 2009) en cada Comunidad Autónoma y comparación con la instalada en Terras do Miño y en Eo-Oscos-Terras de Burón. Fuente: Elaboración a partir de datos de las Estadísticas de la Asociación Española de Energía Eólica. AEOLICA.

La profusión de los 21 parques eólicos existentes en en las estribaciones montañosas de la Reserva de la Biosfera se realizó en la mayoría de los casos con graves alteraciones sobre el ecosistema, provocaron en su fase de construcción, la destrucción y pérdida de importantes superficies de hábitats de interés comunitario, y especialmente prioritarios. Las afecciones en la fase de funcionamiento se centran tanto en la mortandad de aves por choque contra las líneas de evacuación y las propias torretas, como de forma más grave, en la alteración permanente que los viales provocan sobre el régimen hidrológico superfical de los humedales de montaña, y por consiguiente en el estado de conservación de los hábitats que los conforman (turberas de cobertor, turberas altas, mires de transición, brezales húmedos, etc.).

Afecciones sobre hábitats de interés comunitario

Código		Denominación del hábitat	A	P	L	S
3130		Aguas estancadas oligotróficas o mesotróficas	●	--	--	--
3160		Lagos y estanques distróficos naturales	◆	◆	◆	--
4020	✶	Brezales húmedos atlánticos de Erica ciliaris y E. tetralix	●	●	●	--
4030		Brezales secos europeos	◆	◆	--	--
6220	✶	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales	◆	◆	◆	◆
6230	✶	Formaciones herbosas con *Nardus*	◆	⦿	⦿	--
6410		Prados con molinias	--	◆	◆	◆
6420		Prados húmedos mediterráneos del *Molinion-Holoschoenion*	--	◆	◆	◆
6510		Prados pobres de siega de baja altitud	--	◆	⦿	--
7110	✶	Turberas altas activas	⦿	●	●	●
7120		Turberas altas degradadas	●	●	●	--
7130	✶	Turberas de cobertor	●	●	●	--
7140		“Mires” de transición	●	●	●	●
7150		Depresiones sobre sustratos turbosos del (*Rhynchosporion*)	●	●	●	●
8220		Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	⦿	●	●	--
8230		Roquedos silicios con vegetación pionera	⦿	●	●	--
8310		Cuevas no explotadas por el turismo	--	◆	◆	--

Afección muy grave [●]. Afección grave [⦿]. Afección moderada [◆]. Afección no significativa [--]. Aerogeneradores [A]. Pistas de acceso [P]. Líneas de evacuación de electricidad [L]. Sub-estaciones eléctricas y otras instalaciones [S].

Tabla.- Grado de afección de los parques eólicos sobre los Hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CEE en el LIC Serra do Xistral, zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño.

Sierra de Xistrral – Reserva de la Biosfera de Terras do Miño



Figura.- Pistas para la instalación y mantenimiento de los Parques Eólicos en la Sierra del Xistral.

Sierra de Xistral – Reserva de la Biosfera de Terras do Miño



Figura.- Pico de Chan do Lamoso (1.010 m). La Turbera de Cobertor (Nat-2000 7130*) ha sido seccionada por la construcción de la pista del parque eólico.

8.8 Conclusión: Servicios de provisión

En la tabla adjunta se resumen los servicios de provisión para cada una de las Reservas de la Biosfera de Galicia, evaluando los mismo en relación con las unidades de zonificación (zona núcleo, zona tampón o de amortiguamiento y zonas de transición), así como en relación al conjunto del territorio gallego.

	Reservas de la Biosfera de Galicia															
	Eo			Miño			Ancares			Allariz			Xures			
Servicios / Actividades	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	G
Consumo agua potable	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Consumo agua sector 1º	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Consumo agua sector 2º	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Consumo agua sector 3º	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Contaminación difusa agua	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Contaminación urbana	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Pesca marítima	⮝	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Marisqueo	⮝	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Acuicultura	--	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Cultivos agrícolas	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Fruticultura	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Ganadería	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Leche y derivados lácteos	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Otros productos	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Marcas de origen	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Forrages y similares	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Pastoreo extensivo	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Prados seminaturales	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Prados intensivos	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Madera bosques nativos	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Madera bosques seminaturales	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Madera formaciones intensivas	⬄	⮝	⮝	⬄	⬄	⮝	⬄	⬄	⮝	⬄	⮝	⮝	⬄	⬄	⮝	⮝
Recursos: brezales	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Recursos: piornales / retamas	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Recolección plantas medicinales	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Recogida especies silvestres	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Explotación rocas ornamentales	--	--	⮝	--	⬄	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Explotación aridos	--	--	⬄	--	⬄	⬄	--	--	⬄	--	--	--	--	--	--	⮝
Energía eólica	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Energía hidraúlica	--	--	?	--	--	?	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝
Energía solar	--	--	?	--	--	⮝	--	--	--	--	--	?	--	--	--	⮝
Biomasa	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	⮝
Ecogeneración	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	--	--	⮝	⮝

Territorio: Galicia [G]. Zona núcleo [N]. Zona de amortiguación [A]. Zona de transición [T]. Tendencia: Incremento [⮝]. Sin modificación significativa [⬄]. Detrimento [⮟]. Incertidumbre [?]. No valorable [--]

A lo largo del Antropoceno los servicios de los ecosistemas del NW Ibérico han sufrido una intensa modificación, marcada por el desarrollo y augue de los agrosistemas intensivos y de los medios artificiales, cuya expansión territorial se ha realizado sustituyendo o remplazando, los agrosistemas tradicionales y los medios naturales.

Los agrosisemas intensivos y los medios artificiales resultan en términos utilitaristas y económicos, mucho más retables que los tradicionales. Más aun, cuando en las valoraciones no se detraen los gastos derivados de subsidios o subvenciones, y tampoco se computa de forma objetiva los costes ambientales derivados de su implantación, o las pérdidas de oportunidades derivadas de la degradación o destrucción de bienes culturales y etnográficos. En consecuencia los cambios experimentados por los ecosistemas a lo largor del Antropoceno, han generado más servicios de provisión, de los que podrían generar los medios naturales o los agrosistemas naturales, propiciando un importante desarrollo económico y social del territorio, pero por el contrario, ha generado también una importante pérdida de biodiversidad.

Según la Estrategía de Sevilla las Reservas de la Biosfera deberían cumplir 3 funciones básicas: Conservación, Desarrollo y Apoyo Logístico. El equilibrio entre estas funciones, y por consiguiente el cumplimiento de los objetivos básicos de una Reserva de la Biosfera, pasa por el mantenimiento de un equilibrio entre la función de conservación y la función de provisión o suministro de servicios, cuya consecución suele identificarse con el "Desarrollo sostenible".

En el estado actual de los ecosistemas de la Región Atláncia Europea, y de forma concreta del NW Ibérico, y particularizando para el conjunto de la Reservas de la Biosfera del territorio gallego, el "Desarrollo sostenible", difícilmente puede alcanzarse con un incremento en la provisión de servicios sobre los ecosistemas, más aun, cuando el mismo se plantea por la transformación o reducción de las ya reducidas superficies ocupadas por medios naturales o bien por agrosistemas tradicionales, es decir incrementando la pérdida de biodiversidad. La consecución del "Desarrollo sostenible", exige tanto una implementación de las normas, planes y actuaciones de conservación sobre las áreas prioritarias para la conservación, junto con ayudas directas para el mantenimiento de los agrosistemas tradicionales y de las propias poblaciones locales, como la incorporación de objetivos, metas y regulaciones, para armonizar y racionalizar la gestión de los agrosistmas intensivos y de los medios artificiales.

9 Servicios culturales y de uso público

Los servicios culturales y de uso público en los espacios naturales no suelen considerarse como un producto tangible, sin embargo el matenimiento de estas estructuras supone un importante desembolso anual para las arcas estatales, autonómicas y locales, generando por el contrario, una importante ganancia, tanto en relación con el sector de la hostelería, como de la venta de equipos o elementos necesarios, o no tan necesarios, para el desarrollo de estas actividades.

En un reciente estudio "Valoración medioambiental, cultural y paisajística de los espacios rurales gallegos: Una perspectiva económica", elaborado por María L. Loureiro García y Melina Barrio Martínez, para el Centro de Investigación Económica y Financiera (CIEF) de Caixa Galicia, se valoró el potencial de desarrollo de 4 de las 5 Reservas de la Biosfera de Galicia (Terras do Miño, Allariz, Ancares y Eo – Oscos – Terras de Burón). La investigación constata que el paisaje gallego se está convirtiendo en uno de los mejores reclamos de atracción turística y en un referente a nivel español. En diciembre de 2006, por ejemplo, el 41,8% de las pernoctas turísticas españolas se concentraron en Galicia, lugar preferido para el turismo rural y de vacaciones cortas fuera de las temporadas estivales y de turismo masivo. Los turistas otorgan un alto valor económico al pisaje gallego.

El informe del CIEF Caixa Galicia también descubre un cierto grado de insatisfacción por parte de los habitantes de la reserva natural Eo, Oscos y Terras de Burón, que perciben las medidas proteccionistas más como afectados que como beneficiarios. La gran mayoría de las personas mayores residentes en la reserva no simpatizan con las pautas de protección de especies como el lobo o la reforestación de bosques con especies autóctonas, en lugar de cultivos de crecimiento más rápido (Eucalyptus). Por el contrario las personas más jóvenes y no residentes en la reserva del norte de Galicia sí valoran muy positivamente las medidas proteccionistas e impulsoras tanto del paisaje como del patrimonio arquitectónico y costumbrista. Un sondeo realizado entre los turistas que han pernoctado en el LIC Río Sil, indica que los visitantes estarían dispuestos a pagar hasta 32 euros diarios extra por visitar los Cañones del Sil, preservados por un programa público que mejore los servicios ambientales del espacio natural.

En el presente capítulo se evalúan los servicios a los ecosistemas derivados o vinculados con los componentes culturales y de uso público. Para ello, se ha considerado oportuno distinguir entre elementos culturales (tangibles – intangibles), y las actividades recreativas – deportivas, separando a efectos de diagnóstico de estas últimas, la caza y pesca deportiva.

9.1 Elementos culturales “tangibles”

El patrimonio cultural gallego se caracteriza por su abundancia, variedad y amplia dispersión geográfica así como por la vinculación al paisaje que lo rodea. En las Reservas de la Biosfera de Terras do Miño y del Río Eo, Oscos y Terras de Burón, la presencia del hombre se constata desde el Paleolítico Superior Inicial. En consecuencia en ambas reservas quedan importantes vestigios de las poblaciones recolectoras – cazadoras del hombre primitivo, así como la existencia de áreas empleadas como refugios o cazaderos. Las estribaciones montañosas septentrionales de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño alberga un gran número de yacimientos que cubren el periodo cronológico comprendido entre el Paleolítico Superior Final y el Mesolítico, a los restos de líticos empleados para la caza o para el tratamiento de pieles y otros productos, se unen ahora las primeras representaciones decorativas.

La adopción de la economía agrícola – pastoril, se establece en el ámbito gallego hace 5.500 años (Ramil-Rego, 1992). A partir de esta fecha, y vinculada con la llegada de nuevos grupos humanos, se inica una lenta transformación del paisaje, de cuyos elementos identitarios conservamos en la actualidad números “mehires” (pedras chantadas), así como enterramientos incluidos en túmulos de tierra y piedras (medoñas). Las áreas de montaña de las Reservas de la Biosfera de Terras do Miño, Río Eo, Oscos y Terras de Burón, Os Ancares y Xures – Gerês, conservan un importante número de estas estructuras funerarias, en cuyo interior se han recuperado importantes restos líticos, cerámicos, así como de orfebrería.

Roza das Modias



Figura.- Medoña de Rozas das Modias (Vilalba), con lajas con gravados prehistóricos. Fuente Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba.

Hace aproximadamente 3.500 años, los grupos más o menos nómadas se transforman en sociedades sedentarias, viviendo en pequeñas aldeas, rodeadas de muros y empalizadas, los castros. La instauración de los castro marcará el inicio de la ruralización del paisaje, de la aparición de los primeros agrosistemas continuos en el tiempo. El sistema de asentamiento castreño, perdurada, con pequeñas modificaciones durante la ocupación Romana. Incorporándose en este periodo importantes avances tecnológicos y productivos. El final de la dominación Romana viene marcada por la invasión Sueva y la creación del Reino Suevo de la Gallaecia. Parte del legado cultural romano queda patente en la construcción de la Muralla de Lugo, declarada como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, asi como en castros y villas romanizadas, puentes, salinas y calzadas.

Durante la Edad Media se fraguaron los rasgos básicos de los elementos que hoy consideramos como “tradicionales”, se reorganizo el territorio, con la aparición de ciudades y villas, estableciendo una ordenación jerarquico – eclesial en parroquias y obispados, en los que las actuales de Mondoñedo y Lugo, incluidas en la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño, tendrán un papel esencial, con proyección en un amplio territorio del NW Ibérico. Por otra parte se re-definió la explotación de ese espacio a partir de la fragmentación de la tierras y la aplicación del sistema foral; por último, se configuró una sociedad básicamente campesina y marinera.

A lo largo de este periodo se creará uno de los elementos identitarios de la cultura gallega, el Camino de Santiago de Compostela, que ha sido reconocido por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. Los avatares históricos no han sido muy favorables a la conservación de los elementos constructivos de la Edad Media. Pese a ello, todavía se conservan importantes recursos culturales en muchas áreas de la Reservas de la Biosfera de Galicia. La Ley 3/1996, de 10 de mayo, de protección de los Caminos de Santiago (DOG 101, 23/05/1996), establece un estatus de protección y promoción para todas las rutas históricas reconocidas documentalmente (Camino Primitivo, Camino Frances, Camino del Norte).

Durante el Antiguo Régimen, y tras el descabezamiento de la nobleza gallega, se pierde la identidad del Reino de Galicia, que pasa a ser absorbido por la Monarquía Hispánica. A nivel territorial, esta será una época de gran desarrollo del medio rural, tutelado por los monasterios, controlados por congregaciones castellanas, y por los hidalgos, que desde los pazos, ejercerán sus derechos sobre las rentas agrarías, mediante el cobro de foros y la realización de servicios, a los campesinos. De este periodo son abundantes los vestigios, tanto en la arquitectura civil, eclesiástica y militar, como de forma más patente vinculadso con la arquitectura y el paisaje rural.

Allariz



Figura.- Casco urbano de Allariz.

En las primeras etapas de la Edad Contemporánea todavía persisten las líneas culturales identitarias generadas en los periodos anteriores, auque se incrementa el contraste entre las ciudades, las pequeñas villas o pueblos, y las aldeas y emplazamientos aislados. Los últimos setenta años vienen marcados por

un progresivo abandono del medio rural, que se hará más acuciante en los últimos 20 años, mientras que las ciudades y las zonas periurbanas, concentrarán a la mayor parte de la población. El nuevo modelo supone un hándicap para la conservación de muchos bienes culturales, sobre todo de aquellos vinculados con las actividades sociales y económicas de los enclaves rurales, que sufrirán un rápido deterioro.

En la actualidad, los territorios de las Reservas de la Biosfera de Galicia poseen una cultura rica y viva, que parte de la tradición, pero que ha incorporado lenguajes contemporáneos. El hecho de ser el final de un Camino que ha vertebrado culturalmente Europa ha facilitado la penetración de las corrientes de arte y de pensamiento europeas a lo largo de toda la Edad Media. También florecieron los contactos con los demás países atlánticos europeos, con quien compartimos una tradición cultural y musical, en particular con los llamados 'países celtas'. La influencia americana, llegada a través de los/las emigrantes, tuvo mucho peso a partir de la primera mitad del siglo XX.

Los espacios de referencia en el ámbito del patrimonio histórico-cultural son el Museo Arqueológico de Ourense, el Museo Provincial de Lugo, el Archivo del Reino de Galicia, el Museo de Prehistoria y Arqueología de Vilalba y el Museo del Castro de Viladonga.

9.2 Elementos culturales "intangibles"

El hombre, como ser social, ha modificado los ecosistemas, construyendo obras arquitectónicas y urbanísticas, moldea objetos, en definitiva, crea, diseña y produce bienes materiales concretos y tangibles. Estas expresiones adquieren un sentido completo sólo cuando puede revelarse, más allá del objeto en sí, su valor subyacente. El hombre construye también otro tipo de manifestaciones a las que les otorga una significación particular, las que se expresan en una forma intangible e inmaterial. Son los bienes que dan cuenta de una identidad enraizada en el pasado, con memoria en el presente, reinterpretadas por las sucesivas generaciones, que tienen que ver con saberes cotidianos, prácticas familiares, entramados sociales y convivencias diarias. Estos bienes hablan, por ejemplo, de la singularidad de ciertos oficios, músicas, bailes, creencias, lugares, comidas, expresiones artísticas, rituales o recorridos de "escaso valor físico pero con una fuerte carga simbólica". A esta suma de patrimonios diversos denominamos Patrimonio Intangible o Inmaterial.

En el concepto de patrimonio cultural intangible se engloban los aspectos más importantes de la cultura viva y de la tradición. Sus manifestaciones son amplias y diversas, ya se refieran a la lengua, las tradiciones orales, el saber tradicional, la creación de cultura material, los sistemas de valores o las artes interpretativas. El interés en el concepto de patrimonio intangible ha crecido en todo el mundo y se ha puesto de manifiesto plenamente en los órganos directivos de la UNESCO desde mediados de los años 1990.

Según la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, el Patrimonio Cultural Inmaterial (PCI) - el patrimonio vivo - es el crisol de nuestra diversidad cultural y su conservación, una garantía de creatividad permanente. La Convención afirma que el PCI se manifiesta, en particular, en los ámbitos siguientes:

- Tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial. Se incluirían aquí desde la propia lengua gallega, como hablás de carácter profesional, como es el caso del leguaje ancestral empleado por los canteros que todavía perdura en varias zonas de las Reservas de la Biosfera de Galicia, y en concreto en Terras do Miño.

❋ Las artes del espectáculo. En las Resevas de la Biosfera de Galicia estan representadas tanto por la música y baile tradicional, como por un importante número de bandas populares, grupos de mosica folk y moderna, en las que se integran ciudadanos de todas las edades.

❋ Usos sociales, rituales y actos festivos. A lo largo de todo el año se celebran en las distintas Resrevas de la Biosfera de Galicia distintas ferias, certámenes y fiestas. Ya sea la gastronomía, la religión, la tradición o simplemente la fiesta por la fiesta todas representan la idiosincrasia del pueblo en sus diferentes manifestaciones y constituyen un punto indiscutible dentro de la cultura y la esencia del país gallego.

❋ Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo. La mayoría de los componentes macroscópicos de la geo y biodiversidad, así como de los elementos constitutivos del paisaje, poseen nombres concretos en gallego, que aluden a sus propiedades y usos. Este elenco abarca desde términos incorporados en el Antiguo Régimen, a medida que se fueron introduciendo nuevas especies de ultramar y nuevas tecnologías, como términos vinculadas a plantas de origene más antiguo, muchas de ellas relacionables con la Edad Media y la Romanización.

❋ Técnicas artesanales tradicionales. En general conocimientos etnobiológicos vinculados a la gestión de los agrosistemas tradicionales y al aprovechamiento de los recursos naturales, así como en la transformación artesanal de estos productos, bien como alimentos, bien en bienes de consumo doméstico.

Los dos principales planteamientos respecto a la salvaguardia del patrimonio cultural intangible consisten en transformar éste en una forma tangible y mantenerlo vivo en su contexto original. El primero exige la realización de tareas de documentación, registro y archivo y su objetivo es garantizar la existencia perpetua de este tipo de patrimonio. Con el segundo planteamiento se pretende mantener vivas las expresiones culturales inmateriales mediante el fomento de su revitalización y la transmisión entre generaciones. De este modo, se ofrece reconocimiento e incentivos a los custodios del patrimonio (transmisores: actores y creadores de diversas expresiones culturales), no sólo para preservar, sino también para mejorar sus habilidades y su capacidad artística.

Ambos planteamientos son complementarios e indispensables para preservar el patrimonio cultural intangible. La UNESCO decidió recientemente privilegiar la segunda opción, otorgando la consideración debida al interés por la documentación y la investigación mostrado con anterioridad por la Organización, reflejado en la Recomendación sobre la protección de la cultura y el folclore tradicionales de 1989. La decisión de conceder prioridad al segundo enfoque se adoptó asimismo en respuesta a las opiniones emitidas por la Reunión Internacional de Expertos de 1993, en la que se establecieron nuevas directrices para el programa.

De este modo, la Convención de 2003 señala igualmente que el PCI, cuya salvaguardia pretende la Convención:

- se transmite de generación en generación;
- es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia;
- infunde a las comunidades y los grupos un sentimiento de identidad y de continuidad;
- promueve el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana;
- es compatible con los instrumentos internacionales de derechos humanos existentes;
- cumple los imperativos de respeto mutuo entre comunidades, grupos e individuos y de desarrollo sostenible.

Mondoñedo



Figura.- Difusión del antiguo oficio de "Zoqueiro" entre escolares. Concello de Mondoñedo. Reserva de la Biosfera de Terras do Miño. Fuente: Concello de Mondoñedo.

El PCI es tradicional sin dejar de estar vivo. Se recrea constantemente y su transmisión se realiza principalmente por vía oral. Es difícil emplear el término 'auténtico' en relación con el PCI; algunos expertos previenen contra su empleo en relación con el patrimonio vivo. El depositario de este patrimonio es la mente humana, siendo el cuerpo humano el principal instrumento para su ejecución o – literalmente – encarnación. Con frecuencia se comparten el conocimiento y las técnicas dentro de una comunidad, e igualmente las manifestaciones del PCI se llevan a cabo, a menudo, de forma colectiva. Muchos elementos del PCI están amenazados debido a los efectos de la globalización, las políticas homogeneizantes, y la falta de medios, de valorización y de entendimiento que – todo ello junto – conduce al deterioro de las funciones y los valores de estos elementos y a la falta de interés hacia ellos entre las nuevas generaciones. La Convención habla de comunidades y de grupos depositarios de la tradición, pero no los especifica. Una y otra vez los expertos gubernamentales que preparaban el anteproyecto de la Convención insistían en que estas comunidades están abiertas, en que pueden ser dominantes o no dominantes, en que no están necesariamente unidas a territorios específicos y en que una persona puede muy bien pertenecer comunidades diferentes o pasar de una comunidad a otra.

9.3 Actividades recreativas - deportivas

Las primeras actividades recreativas – deportivas en los ecosistemas gallegos se vinculan con el ejercicio de la caza, la pesca y el senderismo. Sobre las dos primeras, existe desde inicios del siglo XX una reglamentación para su desarrollo, la cual se ha ido adaptando con el tiempo, en función del cambio de orientaciones y problemáticas. El senderismo, tanto por viales públicos, como mediante sendas y caminos por terrenos comunales o privados, no ha tenido más regulación, que las de carácter general, vinculadas con las zonas de polínicia reguladas en las normas de aguas y costas, o en otras disposiciones no específicas.

Frente a estas actividades deportivas – recreativas, desde la década de los cincuenta han ido apareciendo nuevas actividades, algunas de las cuales han sido y son responsables, de una pérdida importante de la biodiversidad. La reformulación de los espacios naturales derivada de la Ley 4/89, y normas posteriores, no han sido capaces, de regular este tipo de actuaciones, algunas de las cuales (circulación con vehículos sobre sistemas dunares, acampada libre, realización de hogueras, modificación de lechos fluviales, etc), aparcen tipificadas como actuaciones prohibidas en distintas normativas estatales o autonómicas. La situación raya el esperpento, cuando desde instancias públicas, privadas, o en los propios medios de comunicación, se idenfician los espacios naturales como zonas libres para la práctica de cualquier tipo de actividad recreativa o deportiva. La llamada insensata a la práctica de actividades recreativa o deportiva, genera importantes afecciones sobre los valores del patrimonio natural y de la biodiversidad. Los intentos de reconducir o enmedar esta situación, por la administración competente, se enfrentan al rechazó por parte de ciertos interlocutores sociales, o incluso por representantes políticos, que antemponen la práctica incontrolada de actividades recreativas y deportivas, a los obtivos de conservación del espacio, a las necesidades de asegurar la protección de los componentes de la geodiversidad y de la biodiviersidad.

Son numerosos los ejemplos de malas prácticas deportivas – recreativas en los espacios naturales y en concreto en las Reservas de la Biosfera del territorio Gallego. Sin entrar a establecer una valoración exhautiva de las mismas y sobre sus efectos, en la tabla adjunta se identifican, los principales tipos de actividades registradas en las Reservas de la Biosfera de Galicia, junto con una valoración de los efectos de las mismas sobre los componentes del patrimonio natural y de la biodiversdad. En este análisis se excluye la caza y la pesca, cuyo análisis se efectúa de forma concreta en este trabajo.

En la tabla adjunta se incluye una valoración preliminar de la incidencia de determinados tipo de actividades recreativas – deportivas sobre las áreas núcleo de las Reservas de la Biosfera de Galicia. Dicha evaluación se ha realizado en relación con su impacto sobre los hábitats de interés comunitario (Anexo I de la DC 92/43/CEEE) y sobre las especies estrictamente protegidas (Anexo I de la Directiva Aves. Anexo II de la Directiva Hábitat, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Catálogo Gallego de Especies Amenazadas), así como sobre la calidad de vidad, las actividades socio-económicas de la población local, y el mantenimiento de infraestructuras y servicios. Para efectuar dicha valoración se han recopilado la información existente en diversos estudios, así como en las hemoretecas gallegas en los últimos 5 años.

De la tabla se deduce que las áreas núcleo de las Reservas de la Biosfera acogen, al igual que otros espacios naturales gallegos, una elevada diversidad de actividades recreativas – deportivas. En muchos casos, estas actividades se realizan sin una correcta valoración de la capacidad de carga física – ecológica del espacio, derivándose de su realizanción bien alteraciones sobre la estructura o integridad de los hábitats (erosión de turberas y humedales lacunares por tránsito de vehículos a motor, desbroce

de vegetación en matorrales prioritarios para facilitar el uso del terreno como aparcamiento, abandono de residuos, realización de hogueras o barbacoas en áreas no autorizadas, etc).

Actividades recreativas y deportivas en espacios naturales

	G	Mi	An	Az	Eo	Xu	Hb	Ep	Cv
❋ Sin vehículos:									
Senderismo (trekking) o excursionismo, por vías existentes	✶	✶	✶	✶	✶	✶	•	•	•
Senderismo (trekking) o excursionismo, *Ad líbitum*	✶	✶	✶	✶	✶	✶	○	○	•
Orientación (a pie)	✶	✶	✶		✶		○	○	•
Alpinismo, montañismo y escalada	✶		✶			✶	○	●	•
Barranquismo (Canyoning)	✶					✶	○	●	•
Descenso con cuerdas (tirolina, rapel)	✶	✶					○	○	•
Espeleología	✶	✶	✶				○	●	•
Natación	✶	✶			✶	✶	•	•	•
Submarinismo	✶				✶		•	○	•
Esqui alpino – nordico, sin adaptación del terreno	✶						•	•	•
Esqui alpino – nordico, con adaptación del terreno	✶						●	●	•
❋ Con caballerías									
Circulación discontinua de caballerías viales habilitados	✶	✶	✶	✶	✶	✶	--	--	•
Circulación discontinua de caballerías viales no habilitados	✶	✶	✶	✶	✶	✶	●	●	•
❋ Navegación (marismas, ríos, lagunass)									
Embarcaciones (> 4 m eslora) con motor de combustión	✶	✶			✶		●	●	•
Embarcaciones (> 4 m eslora) con motor eléctrico	✶						●	●	•
Embarcaciones a vela (> 4 m eslora)	✶				✶		●	●	•
Embarcaciones (< 4 m eslora) con motor (>1 persona)	✶						●	●	•
Motonauticas	✶				✶		●	●	●
Embarcaciones a vela (< 4 m eslora)	✶				✶		●	●	•
Embarcaciones a remo (< 4 m eslora)	✶	✶			✶	✶	●	●	•
Concentraciones de canoas, piraguas y similares.	✶	✶			✶	✶	●	●	•
Windsurf, kaisurf y similares	✶				✶		●	●	•
Descenso de ríos (Rafting) con embarcación o balsas	-						●	●	•
Hidrospeed (descenso de rápidos con tablas y similares)	✶						●	●	•
❋ Circulacion sobre medios terrestres (no viales)									
Railys u otras competiciones de vehículos 4x4	✶		✶				●	●	○
Railys u otras compteciones de motocros, enduro, etc.	✶	✶			✶		●	●	○
Railys u otras competenciones de quads	✶						●	●	○
Competiciones con caballerías	✶						○	○	○
Circulación discontinua de automóviles, 4x4, quads	✶	✶	✶	✶	✶	✶	●	●	○
Circulación discontinua de motos, motocicletas	✶	✶	✶	✶	✶	✶	●	●	○
Circulación discontinua de biciletas	✶	✶	✶	✶	✶	✶	○	○	•
Carro de vela o triciclos a vela	✶						●	●	•
❋❋ Circulacion en viales aptos para cualquier vehículo									
Railys u otras competiciones de vehículos a motor	✶						●	●	○
Railys u otras compteciones de motos o motocicletas	✶						●	●	○
❋❋ Artefactos voladores a baja altura									
Globo, ala delta y similares sin motor de explosión	✶	✶					--	○	--
Globo, ala delta y similares con motor de explosión	✶	✶					--	○	--
Cometas	✶	✶					--	•	--
Aviones teledirigidos	✶						--	•	•

Presencia de actividad: Espacios Naturales de Galicia [G]. Reservas de la Biosfera: Terras do Miño [Mi], Ancares [Ac]. Area de Allariz [Az], Eo, Oscos y Terras de Buron [Eo]. Xurés – Gerês [Xu]. Incidencia del impacto en las Reservas de la Biosfera sobre Hábitats de interés comunitario [Hb]. Especies estrictamente protegidas [Ep]. Actividades socio-económicas del espacio y calidad de vida de la población local [Cv]. Impacto no significativo [--]. Impacto leve [•]. Impacto moderado [○]. Impacto grave [●].

Tabla.- Valoración de impactos de actividades recreativas-deportivas en las zonas núcelo de las Reservas de la Biosfera de Galicia.

Tambien se registran afecciones significativas sobre sobre el funcionamiento del ecosistema (incremento de temperatura y CO2 en cuevas por entrada de personas, modificación de la estructura del cauce fluvial para favorecer la existencia de rápidos, etc) y sobre los núcleos poblacionales de especies protegidas (ruidos excesivos en áreas de cria de aves u otros animales protegidos, eliminación de poblaciones de especies protegidas por circulación de caballerías o vehículos, alteración de comunidades rupícolas en la prácticas de actividades de montañismo, eliminación de vegetación acuática o ribereña para facilitar la práctica de la natación, navegación o incluso la pesca deportiva, recolección de plantas protegidas, rapiña de huevos o nidos, captura de anfibios e insectos, pesca y caza ilegal, etc.).

El tipo de turista que practica el Turismo Activo en la naturaleza, suele tipificarse en los estudios de mercado como: “joven, dinámico, de procedencia urbana, y tiene interés por una vida más sana, se preocupa de su cuerpo y necesita estar en contacto con la naturaleza y el aire libre”. Pero este turista, tiene un escaso conocimiento sobre los valores ambientales, y tiene en la mayoría de los casos una baja percepción sobre la fragilidad del medio donde viene a practicar sus actividades, más aun, suele priorizar el “disfrute de su actividad, sobre la protección de unos insignificantes animalitos o plantas.

Muchas de las actividades dañinas sobre los componentes del patrimonio natural y de la biodiversidad, se realizan sin autorización, al margen de las normativas sectoriales, y serían facilmente consideradas como falta administrativa grave, según los criterios establecidos tanto por la norma autonómica (Ley 9/2001 de conservación de la naturaleza), como de forma más evidente por la norma estatal (Ley 42/2007). Sin embargo, la falta de medios humanos, incide muy negativamente en la capacidad de actuación de la guardería, que frecuentemente se ve saturada en los periodos festivos o vacacionales, por un torrente de personas ávidas en disfrutar del medio ambiente a su modo. En este sentido, son numerosas las compañías turísticas, así como empresas de servicios o simplemente en blogs y páginas webs de aficionados a determinados tipo de actívides, en las que se promueven o simplemente se difunden acciónes totalmente contrarias a los objetivos de conservación de los espacios naturales protegidos.

Vinculados con las actuaciones recreativas – deportivas en los espacios naturales, distintas administraciones promueven actuaciones vinculadas con el fomento indiscriminado del uso público, a través de la creación de accesos rodados, en algunos casos argumiendo la existencia de una senda peatonal o de un camino carretero previo, sin evaluar las consecuencias de la apertura / transformación del mismo sobre los componentes del patrimonio natural y de la biodiversidad, y menos aun sin valorar las afecciones que podrían generarse al incrementar el uso público en determinadas zonas. A la transformación o apertura de viales, habría que unir la de aparcamientos, áreas de servicio, pernocta y estacionamiento para autocaravanas. Todo ello, construido con formas y materiales que nada tienen que ver con los elementos paisajísticos, ni con las formas tradicionales de construcción, en las que se dotan de servicios (papeleras, contenedores, áreas de barbacoas, etc), que no reciben un mínimo mantenimiento.

El desarrollo de este tipo de actuaciones, disfrazadas en ocasiones con el eufemismo de “rehabilitación”, “restauración”, “regeneación” ó “mejora ambiental”, tuvo efectos desvatadores sobre el litoral gallego, donde la Demarcación de Costos, remplazó superficies ocupadas por hábitats costeros de interés comunitario, o incluso prioritarios, por aparcamientos, areas ajardinadas con elementos invasores, o pasarelas. La Reservas de la Biosfera del río Eo, Oscos, Terras de Burón, alberga algunos ejemplos representativos de estas dañinas actuaciones, destacando el área de aparcamientos, servicios, escaleras y local de restauración existente en el borde del Monumento Natural de As Catedrais.

As Catedrais



Figura.- Playa de las Catedrais (Praia das Catedrais), declarada como Monumento Natural, Lugara de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección de los Valores Naturales, formando parte de la zona núcelo de la Reserva de la Biosfera del Río Eo, Oscos y Tierras de Burón. Es junto al Parque Nacional de las Islas Atlánticas y el Parque Natural de Corrubedo, uno de los enclaves naturales que mayor número de visitas reibe al año.

As Catedrais

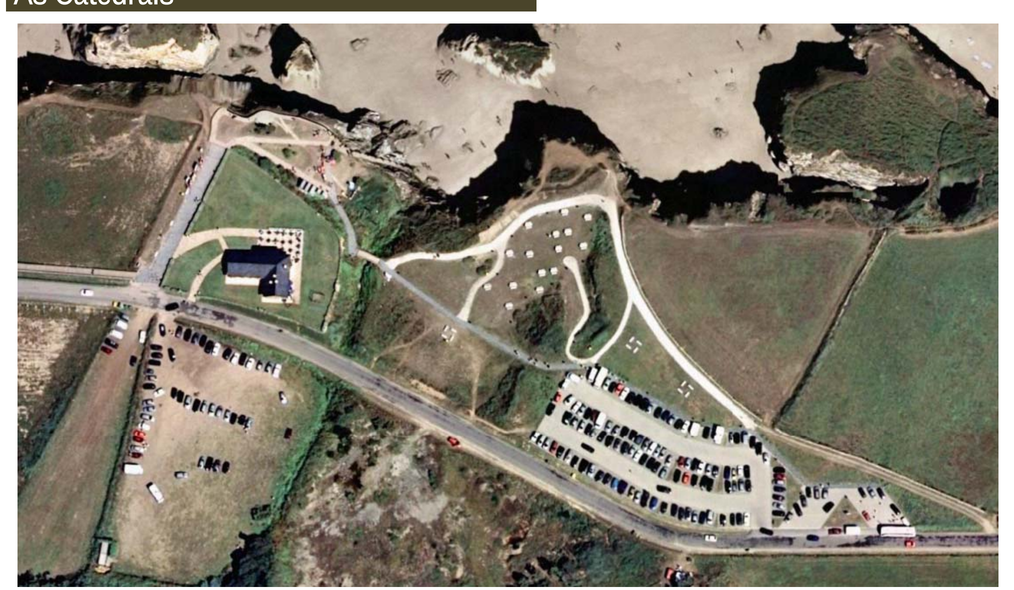


Figura.- Con anterioridad a su declaración como Espacio Natural Protegido (2004), la Demarcación de Costas construyo sobre el acantilado diversos servicios que han generado una merma del valor monumental y paisajístico del enclave.

En las áreas interiores, este tipo de actuaciones se vinculan mayoritariamente con tramos fluviales y lagunas, en las que se ha llegado a construir en ambos márgenes del rio, sendas que discurren sobre terrenos englobados en la zona de inundación ordinaria (Q5), desplazando para ello, tanto a las formaciones arbóreas (bosques riparios o aluviales incluidos en el Nat-200 91E0*), como a la vegetación megafórbica (Nat-2000 6430).

Lagoa de Fonmiña



Figuara.- Uno de los punto que históricamente se ha ligado con el nacimiento del río Miño es la laguna de Fonmiña (Reserva de la Biosfera de Terras do Miño). La laguna posee desde hace más de 30 años un cierre de piedras periférico.

Uno de los ejemplos más elocuentes de esta artificialización y pérdida de biodiversidad lo constituye el río Rato, afluente del Miño, que discurre en las inmediaciones de Lugo, y donde se ha procedido a canalizar y modificar el cauce del río, creando una sección y pendiente que es incapaz de amortiguar las crecidas invernales, así como de mantener una mínima calidad ecológica en el perio estival. El bosque de ribera pre-existente a la actuación ha desaparecido en pocos años, siendo sustituidas por árboles aislados, mientras que las formaciones de prados de siega y herbazales húmedos que se establecían en sus márgenes han sido transformadas en céspedes artificiales dominados por especies ruderales y plantas cultivadas.

9.4 Recursos cinegéticos

Desde la llegada del hombre a Galicia, en el Paleolítico Superior Inicial, las comunidades humanas han practicado la caza como estrategia de subsistencia. La presión ejercida sobre determinados grupos faunísticos, en declive como consecuencia de los grandes episodios de cambio climático, contribuyeron a la extinción de un grupo importante de especie, confinando otras, progresivamente a las áreas donde la actividad humana era reducida.

Con el desarrollo de la agricultura y ganadería, el peso de la caza en las subsistencia de las poblaciones locales, se fue también reduciendo, apareciendo a la vez una nueva actividad cinegética, que no estaba orientada a la búsqueda de servicios de provisión (alimento, pieles, grasa, huesos, etc), sino que se relaciona con actividades de carácter lúdico, recreativo o deportivo. Pese a ello, al final del Siglo XIX, la actividad cinegética provocaba, la extinción regional de un número importante de especies, entre las que cabe señalar la destrucción del último núcleo poblacional de la subespecie lusitana de la cabra montés (*Capra pyrenaica* subsp *lusitana*), en terreno hoy en día englobados en la Reserva de la Biosfera Xures – Gerês. Otras muchas especies, como el urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus*), mostraban una drástica reducción de sus efectivos, confinados a la Reserva de la Biosfera de Os Ancares, que vaticinaban, la probable desaparición de los núcleos poblacionales nativos.

En la actualidad, la caza en Galicia tiene un componente social evidente en la que participan 54.200 cazadores, que ejercen su actividad, a diferencia de las Comunidades Autónomas del Sur y del Centro de España, en pequeñas áreas cinegéticamente ordenadas (TECOR), con una dimensión media entre 2.000-3.000 ha, ubicados dentro de los límites de un único ayuntamiento, y gestionados por sociedades cinegéticas de carácter privado, incluidas mayoritariamente dentro de la Federación de Caza de Galicia.

De las 2.954.896 ha de superficie de Galicia, las áreas sometidos a régimen cinegético ocupan un total 2.563.296 ha, correspondiendo la mayoría de ellas, 2.661.045,1 ha (90,0%), a los 443 terrenos cinegéticamente ordenados (TECOR). Las 80 zonas libres, de aprovechamiento común, corresponden a 176.606,5 ha (5,9%). Mientras que los terrenos considerados como “no cinegéticos” representan 120.857,4 ha (4,1%), de las que 8.300 ha, se corresponden con la Reserva Nacional de Caza de Ancares, 5.722 ha al ámbito del Parque Natural dos Montes do Invernadeiro, 7.759,6 ha a explotaciones cinegéticas, y 9.9075,9 ha a distintas áreas vedadas por razones de gestión cinegética o de interés para la conservación.

En todas las Reservas de la Biosfera de Galicia se práctica la caza. La mayor parte de la superficie de las reservas, incluyendo sus zonas núcleo, forma parte de terrenos cinegéticamente ordenados (TECOR). La superficie considerada como terrenos no cinegéticos, es muy reducida, y se corresponden mayoritariamente con marismas (Reserva del Río Eo, Oscos, Terra de Burón), Bosques y ecosistemas de montaña (Reserva de Os Ancares), medios lacunares y bosques (Reserva de la Biosfera del Terras do Miño, Reserva de la Biosfera del Area de Allariz), zonas de montaña (Reserva de la Biosfera Xeres – Xurés).

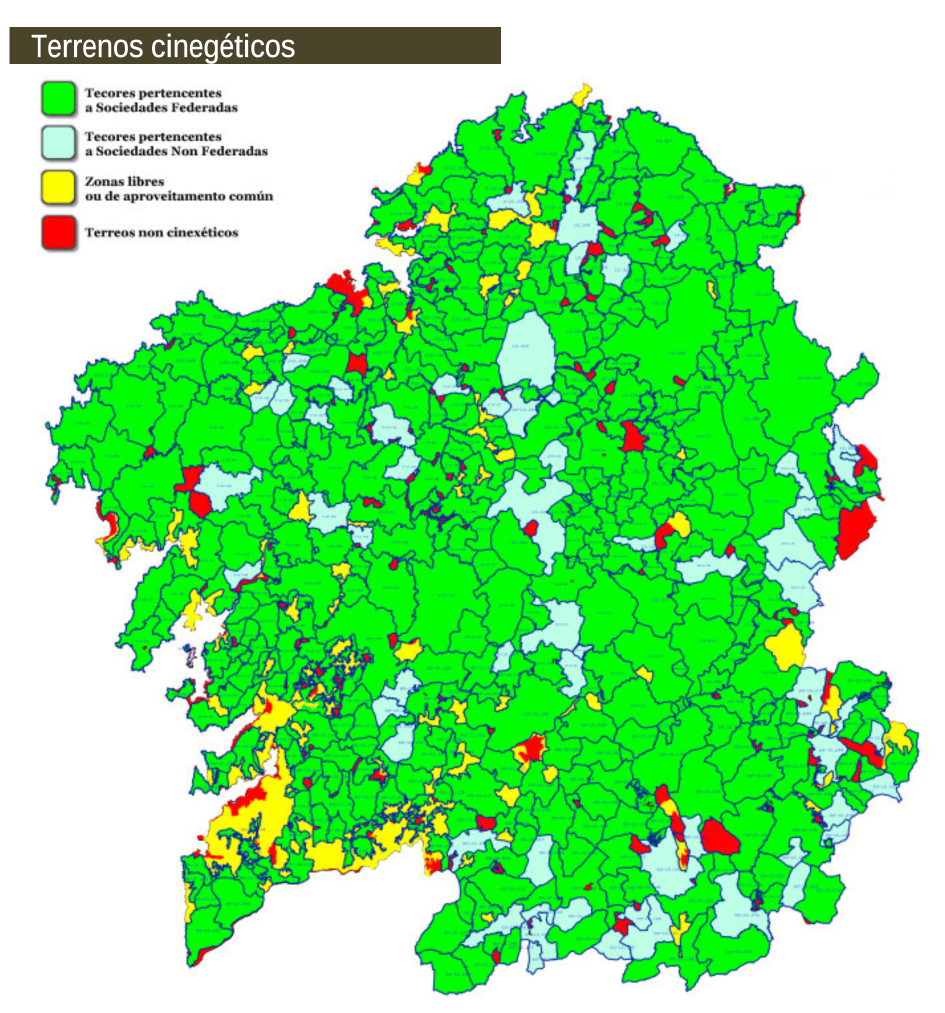


Figura. Distribución de los terrenos cinegéticos pertenecientes a sociedades federadas y no federadas, así como las zonas libres de aprovechamiento común y los terrenos no cinegéticos en Galicia. Fuente: Federación de Caza de Galicia.

La Ley 37/1966, de 31 de mayo, sobre creación de Reservas Nacionales de Caza. Mediante Real decreto 1535/1984, de 20 de junio, plantea la declaración de esta figura para aquellos territorios con especiales circunstancias, de orden físico y biológico, que concurren en determinadas comarcas españolas las señalan como núcleos de excepcionales posibilidades cinegéticas, cuya protección, complementada con las adecuadas medidas de conservación y fomento, podría garantizar la difícil pervivencia de especies tan características de la fauna ibérica como son la cabra montés, el rebeco, el corzo, el oso, el urogallo y otras.

Especies cinegéticas									
Nombre científico	Nombre vulgar	N	Cm	A	T	M	S	P	Nota
Anas acuta	Ánade rabudo	●		●		●			
Anas crecca	Cerceta común	●		●		●			
Anas plathyrhynchos	Ánade realai	●		●		●			
Aythya ferina	Porrón común	●		●		●			
Aythya fuligula	Porrón moñudo	●		●		●			
Alectoris rufa	Perdiz común	●			●		●		
Coturnix coturnix	Codorniz	●			●		●		
Phasianus colchicus	Faisán vulgar	◈			●		●		
Fulica atra	Focha común	●		●		●			
Vanellus vanellus	Avefría	●		●	●	●			
Scolopax rusticola	Becada	●			●	●			
Gallinago gallinago	Agachadiza común	●		●		●			
Larus ridibundus	Gaviota reidora común	●		●		●			
Larus argentatus	Gaviota argéntea	●		●		●	●		
Columba livia	Paloma bravía	●			●	●	●		
Columba oenas	Paloma zurita	●			●	●	●		
Columba palumbus	Paloma torcaz	●			●	●	●		
Streptopelia turtur	Tórtola común	●			●	●			
Turdus pilaris	Zorzal real	●			●	●			
Turdus philomenos	Zorzal común	●			●	●			
Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	●			●	●			
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	●			●	●	●		
Sturnus vulgaris	Estornino pinto	●			●	●			
Pica pica	Urraca	●			●		●		
Corvus monedula	Grajilla	●			●		●		
Corvus corone	Corneja	●			●		●		
Lepus granatensis	Liebre	●			●		●		
Oryctolagus cuniculus	Conejo	●			●		●		
Canis lupus	Lobo	●	●		●			●	1
Vulpes vulpes	Zorro	●			●			●	2
Sus scrofa	Jabalí	●	●		●			●	2
Capreolus capreolus	Corzo	●	●		●				
Cervus elaphus	Ciervo	⦿	●		●				
Dama dama	Gamo	◈	●		●				
Ovis ammon musimon	Muflón	◈	●		●				
Rupicapra pyrenaica	Rebeco	◈	●		●				3
Mustela vison	Visón americano	◈							

Especie Nativa [●]. Extinguida en estado silvestre y reintroducida [⦿]. Especies aloctona [◈]. Especie de Caza Mayor [Cm]. Especies de medio acuático [A], terrestre [T], migradora [M], sedentaria [S]. Especie considerada como predadora [P]. A partir del Anexo V del Decreto 284/2001 y de la Orden de 30 de julio de 2009 por la que se determinan las épocas hábiles de caza durante la temporada 2009‐2010. Nota.- 1.- Especie no cinegética. Solamente se permite su aprovechamiento cinegético en relación con las necesidades de control de daños sobre ganadería. 2.- Especie cinegética, para la que se pueden establecer controles para evitar daños sobre ganadería o cultivos. 3.- Especie cinegética limitado su aprovechamiento a la Reserva Nacional de Caza de Ancares.

Tabla.- Especies de aprovechamiento cinegético en Galicia. Temporada 2009/2010.

Estas consideraciones de orden cinegético, unidas a los reconocidos valores agrestes de las comarcas que se pretende proteger, son, de por sí, lo suficientemente importantes para ocupar la atención especial del Estado, constituyendo en ellas las denominadas Reservas Nacionales de Caza. En estas Reservas, previa la protección y cuidados necesarios, una vez que se consigan alcanzar niveles de densidad cinegética biológicamente adecuados, será llegado el momento de ordenar el aprovechamiento de esta riqueza, procurando dirigir hacia las comarcas afectadas una intensa corriente dineraria que permita

mejorar sustancialmente sus condiciones económicas y sociales, con evidente beneficio de todos los intereses afectados.

La Ley 37/1966, declaraba como Reserva Nacional de Caza, la de Ancares, ubicada en terrenos de la provincia de Lugo, término municipal de Cervantes. Por su parte, la Ley de caza de Galicia, Ley 4/1997, de 25 de junio, plantea la declaración de reservas de caza, estableciendo que la Reserva Nacional de Caza de Os Ancares, en cuanto a los terrenos abarcados dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, quedará sujeta a las disposiciones de dicha ley. La Reserva Nacional de caza de Os Ancares, se integra dentro de la Reserva de la Biosfera de Os Ancares Lucenses y Montes de Navia, Cervantes y Becerrea.

La actividad cinegética se ejerce en Galicia sobre distintas especies de aves y mamíferos que aparecen reseñadas en el Anexo IV del Decreto 284/2001, del 11 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Caza de Galicia, listado que es modificado a través de las correspondientes órdenes anuales de vedas. (Orden de 30 de julio de 2009 por la que se determinan las épocas hábiles de caza durante la temporada 2009-2010. DOG nº 152 del 05/08/09)

Los cambios en la configuración del espacio rural acaecidos en los últimos 30 años, parecen haber tenido una notable incidencia sobre los recursos cinegéticos. En las últimas décadas se detecta una tendencia a la reducción de las especies de caza menor, la cual se ha ido quedando limitada sobre aquellas especies que son sometidas a periódicos reforzamientos (conejo, perdiz). Por el contrario, el incremento de la superficie forestal, provocada tanto por el abandono, como por el incremento de la explotaciones forestales intensivas, ha favorecido la expansión del corzo, jabalí y del zorro. Todo esto ha provocado que los cazadores más veteranos y tradicionales hayan tenido que cambiar la escopeta por el rifle y los perros para caza menor por canes para cazar jabalíes y corzos. Una consecuencia negativa de este hecho es el incremento de accidentes entre los cazadores, o incluso provocados a personas ajenas al desarrollo de la actividad cinegética.

Según un reciente informe elaborado por el Observatorio de Caza de la Federación Galega de Caza, la actividad cinegética genera en Galicia (Ecométrica, 2008) un volumen medios de negocio anual, directo e indirecto, de 94,500.000 €. Del total del volumen de negocio anual, unos 20,6 M€ corresponden a gastos realizados en otras Comunidades Autónomas, ya que el 19% de los cazadores gallegos se desplazan habitualmente a otras áreas del Estado, fundamentalmente Castilla y León y Castilla La Mancha. A los 54.200 cazadores gallegos, les corresponde un gasto medio de 1.745 €/año/cazador, de los que 450 € se vinculan con gastos de hostelería y desplazamientos, 510 € en asistencia a eventos organizados, 410 € en gastos en el mantenimiento de los animales, 110 € en armamento y munición, 95 € destinados a vestimenta y equipo, y 80 € en licencias y seguros.

El valor de 1.745 €/año/cazador, obtenido para los cazadores gallegos (Ecométrica, 2008), resulta excesivamente elevado, si se compara con otros trabajos similares, como el realizado en la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha (Bernabéu Cañete, 2002), donde el gasto medio era de 356 €/año/cazador.

El colectivo de cazadores gallegos, incluye un elevado porcentaje de personas de más de 65 años (14,2%). En la última temporada se incorporaron 4.300 cazadores de entre 17-29 años. En cuanto al ámbito socio-económico, el 69,3% son trabajadores en activo, 21,70% jubilados y finalmente el 6,6% se corresponde con parado. La mayoría de los cazadores (46%), poseen una renta familiar entre 1.500-2.500 €/mes

La vinculación de los cazadores con el medio rural gallego queda clara. El 93% de los cazadores viven en el medio rural. El porcentaje es igualmente elevado para los cazadores que habitan dentro de los límites del TECOR (>72%), y los que son socios del propio TECOR (98%). En cuanto al nivel de formación,

solamente el 8% de los cazadores tienen estudios universitarios. Mientras que el 45,8% han cursado estudios básicos, y un 7,7% carece de estudios.

La norma gallega, regula las especies cinegéticas que pueden ser objeto de comercialización (Anexo I de la Orden de 30 de julio de 2009 por la que se determinan las épocas hábiles de caza durante la temporada 2009-2010), que se corresponden a 6 especies de aves (ánade real, perdiz común, codorniz, faisán, paloma zurita y palomar torcaz), así como a 8 especies de mamíferos (liebre, conejo, zorro, jabalí, corzo, ciervo, gamo, muflón).

Especies cinegéticas objeto de comercialización									
Nombre científico	Nombre vulgar	N	Cm	A	T	M	S	P	Nota
Anas plathyrhynchos	Ánade real	●		●		●			
Alectoris rufa	Perdiz común	●			●		●		
Coturnix coturnix	Codorniz	●			●		●		✶
Phasianus colchicus	Faisán vulgar	◈			●		●		
Columba oenas	Paloma zurita	●			●	●	●		✶
Columba palumbus	Paloma torcaz	●			●	●	●		
Lepus granatensis	Liebre	●			●		●		
Oryctolagus cuniculus	Conejo	●			●		●		
Vulpes vulpes	Zorro	●			●			●	
Sus scrofa	Jabalí	●	●		●			●	
Capreolus capreolus	Corzo	●	●		●				
Cervus elaphus	Ciervo	⦿	●		●				
Dama dama	Gamo	◈	●		●				
Ovis ammon musimon	Muflón	◈	●		●				✶✶

Especie Nativa [●]. Extinguida en estado silvestre y reintroducida [⦿]. Especies aloctona [◈]. Especie de Caza Mayor [Cm]. Especies de medio acuático [A], terrestre [T], migradora [M], sedentaria [S]. Especie considerada como predadora [P]. A partir del Anexo V del Decreto 284/2001 y de la Orden de 30 de julio de 2009 por la que se determinan las épocas hábiles de caza durante la temporada 2009-2010. **Nota**.- Sólo los ejemplares procedentes de explotaciones industriales (✶). Especie incluida en el convenio de Washington. (✶✶)

Tabla.- Especies de aprovechamiento cinegético en Galicia. Temporada 2009/2010.

9.5 Pesca fluvial

Al igual que la caza, la pesca fluvial, tuvieron una gran importancia, en las Reservas de la Biosfera de Galicia, hasta mediados del Siglo XIX. La trucha, el salmón, las anguilas proveían de alimento a la población local, vendiéndose parte de las capturas en los mercados de las villas y ciudades. El convento de Meira contralaba un gran número de pesquerías, tanto en la cuenca del Eo (Reserva del río Eo, Oscos, Terras de Burón), como en la cuenca alta del Miño (Reserva de Terras do Miño), centradas en la pesca del salmón, trucha, sábalo y anguila. La misma situación ocurria en otros tramos, donde la mayoría de las pesquerías dependían de la iglesia o de las casas nobiliarias. Son conocidas las quejas de los trabajadores que intervinieron en la ampliación del monasterio de Sobrado dos Monxes, por la excesiva frecuencia, en el uso del salmón para su alimentación.

El exceso de capturas menguara progresivamente la provisión de alimentos de los ecosistemas acuáticos de las Reservas, alcanzando un claro declive en la segunda mitad del Siglo XIX. Pese a ello, en los mercados locales, se seguía comercializando una gran cantidad de trucha, salmón y anguila. Es en este momento cuando surge tímidamente, una nueva modalidad de pesca, en la que la provisión de alimentos pasa a ser un elemento secundario, frente al carácter lúdico y deportivo de la misma, modalidad que se irá asentando a lo largo de la primera mitad del Siglo XX, a medida que el agotamiento de las pesquería se hace más patente, y surgen las primeras normas para tratar de ordenar un uso insostenible de los recursos.

La Ley de Pesca Fluvial de 27 de diciembre de 1907 (Gaceta de Madrid núm. 363, de 29/12/1907), permitía tanto la pesca en aguas continentales con redes, butrones o cañas. En el caso de las redes y butrones la norma establecía una malla mínima de 35 mm de lado para el salmón, 30 mm para la alosa ó sábalo, 23 mm para la trucha, 20 cm para los barbos, carpas y tencas, 15 mm para anguilas y lampreas. Las tallas mínimas para las especies piscícolas se establecían en 40 cm para el salmón, 30 cm para anguilas y lampreas, 20 cm para alosas, sabogas o sábalos y truchas de mar, 12 cm en el caso de truchas, barbos ó comizas y carpas, y 6 cm para albures, tencas, lochas o lisas, bogas, cachos, gobios, bermejuelas, lampreíllas y cangrejos 6 cm.

Treinta y cinco años más tarde, la Ley de 20 de febrero de 1942, de pesca fluvial (BOE Nº 67, DE 08-03-1942), indicaba en su preámbulo: "*Las disposiciones legales que han venido regulando la conservación y fomento de la pesca fluvial no lograron la debida eficacia por falta de elementos de acción, dada la dificultad de aplicar sus preceptos, en todo su alcance, a la múltiple variedad que ofrecen las respectivas características de los ríos, y habida cuenta también de la forma de sustanciación adecuada a sus infracciones. Se ha llegado a extremo tal de empobrecimiento en los cursos fluviales, que el Estado, poseído hoy como nunca, por fecundo anhelo renovador, no puede por menos de fijar su atención en los problemas de la riqueza piscícola, cuyo desenvolvimiento no cabe desconocer que afecta, en grado notable, a nuestra economía*". La Ley de 20 de febrero de 1942, prohíbe el uso del butrón y limita el empleo de las redes a la pesca "s*alvo en los tramos fronterizos de los ríos salmoneros (Bidasoa y Miño), en los que se estará a lo dispuesto en los Convenios existentes entre España, Portugal y Francia*", convenios que no promovían en ningún caso el uso sostenible de esta especie de salmónido. En cuanto a los tamaños mínimos de pesca, se observa un claro incremento de los mismos, en la búsqueda de mitigar una situación difícil de recuperar: 55 cm para el salmón, 19 cm para la trucha, 70 cm para el sollo o esturión macho, y 1,10 m para la hembra. 20 cm para alosa, sábalo, saboga. 25 cm lamprea. 20 cm anguila. 25 cm mugil, albur, lisa. 20 cm lubina. 18 cm carpa. 15 cm tenca. 18 cm barbo. 8 boga, cachos, bermejuela, gobio y lamprehuela. 6 cm cangrejo.

En la segunda mitad del Siglo XX los recursos piscícolas continentales alcanzan una situación dramática, por la confluencia de distintos factores; incrementarse la incorporación de efluentes urbanos, agrícolas e

industriales a los cursos fluviales; uso indiscriminado de biocidas y fertilizantes; reducción de la capacidad de amortiguación de los corredores fluviales, pesca abusiva, creación de grandes embalses.

Las pesquerías de carácter profesional han desaparecido de todos los tramos fluviales de las Reservas gallegas. En el ámbito de la Comunidad Autónoma, solamente perduran pesquerías de lamprea y anguila en la cuenca baja del Miño, y en río Ulla. Por el contrario la pesca deportiva sufrirá un importante incremento en todo este periodo. En 1958 se habían expedido en toda España 95.000 licencias, incrementándose hasta las 297.000 en 1968, alcanzando las 493.000 en el año 1972. Para superar el millón de licencias a inicios del Siglo XXI. En el reparto autonómico predomina Castilla y León (200.000 licencias en el año 2007), y Madrid (82.000 licencias año 2006), mientras que en Andalucía (30.000 licencias año 2007) ó Castilla La Mancha (107.000 licencias), el número de licencias es muy reducido, sobre todo si se compara con la extensión de la red hidrográfica. En las Comunidades Atlánticas, el primer puesto en cuanto al número de licencias, es ocupado por Galicia, con 80.000 licencias, seguido por Asturias (40.000 licencias), Cantabria y finalmente Euskadi (22.700 licencias en el año 2006).

Especies de pesca continental

			Normativa						
Nombre científico	Nombre común	N	1907	1940	1997	2006	2008	2009	2010
Anguilla anguilla	Anguila		30 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Petromyzon marinus	Lamprea		30 cm	25 cm	40 cm	♋	♋	♋	♋
Salmo salar	Salmón		40 cm	55 cm	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm	40 cm
Salmo trutta trutta	Reo		20 cm	---	25 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Salmo trutta fario	Trucha		12 cm	19 cm	19 cm	17 cm	17 cm	17 cm	19 cm
Alosa fallax	Alosa, Saboga		20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	⦿	30 cm	30 cm
Alosa alosa	Sábalos		20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	20 cm	⦿	⦿
Micropterus salmoides	Black-bass	◈	--	--	--	✖	✖	✖	✖
Achondrostoma arcasii	Bermejuelas		6 cm	8 cm	--	✖	✖	✖	✖
Leusciscus cephalus	Cachos		6 cm	8 cm	--	✖	✖	✖	✖
Barbus sp	Barbos o comizas		12 cm	18 cm	18 cm	✖	✖	✖	✖
Chondostroma polylepis	Bogas		6 cm	8 cm	--	✖	✖	✖	✖
Gobio gobio	Gobios	◈	6 cm	8 cm	--	✖	✖	✖	✖
Cobitis calderoni	Lamprehuela	◈	6 cm	8 cm	--	✖	✖	✖	✖
Cyprinus carpio	Carpas	◈	12 cm	18 cm	--	✖	✖	✖	✖
Phoxinus phoxinus	Piscardo	◈	--	--	--	✖	✖	✖	✖
Tinca tinca	Tenca	◈	6 cm	15 cm	--	✖	✖	✖	✖
Rutilus arcasii	Reñosa		--	--	--	⦿	⦿	⦿	⦿
Gasterosteus aculeatus	Espinoso		--	--	--	⦿	⦿	⦿	⦿
Procambarus clarki	Cangrejo americano	◈	--	--	--	✖	✖	✖	✖
Austropotamobius pallipes	Cangrejo europeo		6 cm	6 cm	--	⦿	⦿	⦿	⦿

Especie exótica [◈]. No se establece tamaño mínimo para las capturas [✖]. En veda [⦿]. Especie con régimen especial de aprovechamiento [♋]. Especie no indicada en la norma [--].Normativa estatal años: (1907) - Ley de Pesca Fluvial de 27 de diciembre de 1907. (1942) - Ley de 20 de febrero de 1942. Normativa autonómica años: (2006) - Orden de 22 de febrero de 2006. (2008) - Orden de 22 de febrero de 2008. (2009) - Orden de 25 de febrero de 2009. (2010) - Orden de 3 febrero de 2010.

En todas las Reservas de la Biosfera de Galicia se practica la pesca fluvial. Entre ellas cabe destacar la Reserva del Río Eo, Oscos y Terras de Burón, que incluye tramos de pesca con Salmón (Cotos de Abres, A Pontenova, San Tirso, Salmeán) y Reo (Cotos de Abres, A Pontenova y San Tirso).

La normativa gallega sobre pesca fluvial (Decreto 130/1997, de 14 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de ordenación de la pesca fluvial y de los ecosistemas acuáticos continentales. DOG 106, 04/06/1997, Orden de 22 de febrero de 2006 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada de 2006. DOG 41, 28/02/2006. Orden de 22 de febrero de 2008 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales

de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2008. DOG 43. 29/02/2008. Orden de 25 de Febrero de 2.009 se establecen las épocas hábiles, los tamaños mínimos de las especies y los cupos de captura, los tipos de cebo que se emplearán con cada especie y las modalidades de pesca permitidas. DOG 44, 4/03/2009. Orden de 3 de febrero de 2010 por la que se establecen las normas de pesca en las aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Galicia durante la temporada 2010. DOG 26. 09/02/2010), mantiene en términos generales, los mismos umbrales que la legislación estatal precedente, aunque para muchas especies (salmón, reo, lamprea, anguila), se restringen considerablemente los periodos hábiles de pesca, los tramos permitidos, así como el uso de aparejos y cebos.

El ejercicio de la pesca continental se centra en el ámbito de las Reservas de Galicia, en los salmónidos, siendo la especie preferente la trucha común (*Salmo trutta fario* L.), salvo en la Reserva de la Biosfera del Rio Eo, Oscos, y Terras de Burón, donde la pesca de la trucha se complementa con la del salmón (*Salmo salar* L.) y del reo (*Salmo trutta trutta* L.).

Otras especies autóctonas presentes en los ríos gallegos son los ciprínidos, pobremente representados en nuestras aguas en relación con el resto de la península Ibérica. Bogas o escalos (*Chondrostoma polylepis duriensis* Coelho), cachos, bordallos o xardos (*Leuciscus carolitertii* Doadrio) y bermejuelas (*Rutilus arcasii* Stnd.) presentan un área de distribución más o menos amplia en Galicia, particularmente en los ríos de su tercio meridional. El barbo (*Barbus bocagei* Stnd.) es otra especie autóctona de Galicia, sólo presente en las cuencas de los ríos Limia y Duero (río Támega).

El espinoso (*Gasterosteus aculeatus* L.) es una pequeña especie que ha llegado a ser muy escasa en el resto de la península ibérica pero que sin embargo es muy abundante en ciertos ríos gallegos, particularmente en los que drenan las depresiones de la Terra Cha y la Limia, pero también en muchos otros lugares. En Galicia pueden encontrarse variedades estrictamente dulceacuícolas y otras que parecen estar ligadas a aguas salobres y lagunas o charcas costeras. Finalmente nuestra ictiofauna autóctona se completa con un buen número de especies de carácter eurihalino que desde la franja costera entran en los ríos, ocupando estuarios y zonas de aguas salobres, llegando en ocasiones a penetrar profundamente en el tramo estrictamente fluvial. Entre estas especies cabe destacar los múgiles (fam. Mugilidae), lubinas o robalizas y bailas (fam. *Moronidae*), peones o piardas (*Atherina presbyter* Cuv.), sollas (*Platichthys flesus* L.) y cabuxinos (gen. *Pomatoschistus*) entre otras.

El número de especies alóctonas se ha ido incrementando en los últimos 25 años. La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss* Walb.) empleada en las primeras repoblaciones, y escapada de establecimientos de piscifactoría, muestra una distribución muy dispersa, con una población muy reducida que compite en clara desventaja con la trucha nativa. Otras especies como el black bass o perca americana (*Micropterus salmoides* Lacép.), y varios ciprínidos de mediano tamaño como la carpa (*Cyprinus carpio* L.) y las tencas (*Tinca tinca* L.), fueron introducidas para su aprovechamiento piscícola, al margen de los planes oficiales. La introducción de estas especies se centro mayoritariamente en los tramos embalsados de los cursos del Miño y Sil, aunque se han indo posteriormente introduciendo en otros embales. Las condiciones de los ríos gallegos, aguas batidas y frías, no son las más adecuadas para facilitar su expansión, pero estas limitaciones podrían verse superadas, en los escenarios regionales previstos de cambio climático. Se han introducido también diversas especies de menor tamaño, empleadas como cebo vivo, cuando no para el mantenimiento de los grandes depredadores alóctonos. Entre ellas cabe destacar, el gobio (Gobio gobio L.) y la lamprehuela (*Cobitis calderoni* Bacescu) introducidas como cebo para la trucha, y ambos parecen hallarse en proceso de expansión: el primero ocupa el curso principal del Sil y los tramos medio y bajo del Miño, penetrando profundamente en algunos de sus afluentes, mientras que la segunda parece estar limitada en la actualidad al Baixo Miño y tramo bajo de sus afluentes. O el piscardo (*Phoxinus phoxinus* L.) introducido, como cebo para la pesca del salmón, quedando limitada su presencia al río Navia, en la Reserva del Rio Eo, Oscos y Terras de Burón. Otras especies como los carpines (*Carassius auratus* L.) y

la gambusia (*Gambusia holbrooki* Agassiz) se han introducido mayoritariamente por sueltas de peces de acuario, sobre todo en pequeñas lagunas, y tramos lenticos de los ríos.

La normativa gallega que regula las especies susceptibles de ser capturadas en cada temporada, no fija un tamaño mínimo para las capturas para algunas especies invasora cono el Black Bass (*Micropterus salmoides*) y el cangrejo americano (*Procambarus clarki*), a fin de mitigar su expansión territorial. Esta regulación se aplica igualmente a los Ciprinidos, aunque en este grupo e encuentran tanto especies exóticas invasoras (*Gobio gobio, Cobitis calderoni, Cyprinus carpio, Phoxinus phoxinus, Tinca tinca*), como otras de carácter alóctono y área de reducción reducida (*Achondrostoma arcasii, Leusciscus cephalus, Barbus sp, Chondostroma polylepis*).

El valor económico de las especies piscícolas no puede ser entendido como un mero valor comercial pues la Ley 7/1992, de 24 de julio, de pesca fluvial prohíbe la comercialización de los salmónidos (Art. 10.1), sino a través de los ingresos indirectos generados por la pesca y por el turismo pesquero. Estos ingresos pueden llegar a ser francamente superiores a los que le corresponderían al valor comercial da pesca, así como pueden llegar a cobrar un importante papel en el fomento de las oportunidades de desarrollo de las zonas rurales.

Salmón (*Salmo salar* L.)



Figura.- Salmo salar L.

El agotamiento de las pesquerías continentales queda patente en el declive de la población del salmón atlántico (*Salmo salar*). En la década de 1920-30, el salmón se encontraba distribuido en Galicia en 18 cuencas fluviales. Capturándose más de 12.000 salmones al año. Finalizada la Guerra Civil, la economía autárquica imperante buscará el abastecimiento de energía eléctrica a través de la construcción de grandes pantanos. En Galicia la mayoría de los embalses para producción eléctrica se sitúan en el curso del Miño y del Sil, ríos que hasta ese momento poseían una abundante población de salmones. Junto a los grandes embalses para producción eléctrica se construyen grandes o medianos embalses para uso agrícola, así como para agua de boca. La proliferación de embalses que se realiza desde el año 1945, no solamente afecta al territorio gallego, sino que la misma también se registra en otros áreas de la región Atlántica, provocando una merma significativa de la población de Salmón, así como de otras especies migradoras.

En 1949, cuando ya estaban construidos los primeros grandes embales hidroeléctricos de la cuenca del Miño-Sil, el número de salmones capturados en Galicia era de 373 salmones, de los cuales, 187 correspondían a la cuenca del Eo. No obstante, otros factores, como la existencia de obstáculos (azudes de molinos o pesquerías), la polución o la sobrepesca, han contribuido a agudizar este declive, en aquellas cuencas como la del Eo, en la que no se construyeron grandes embalses. Este descenso tan

acusado en las capturas, parecer ser generalizado en todas las poblaciones de salmón y en todo su rango de distribución (Klemetsen et al. 2003).

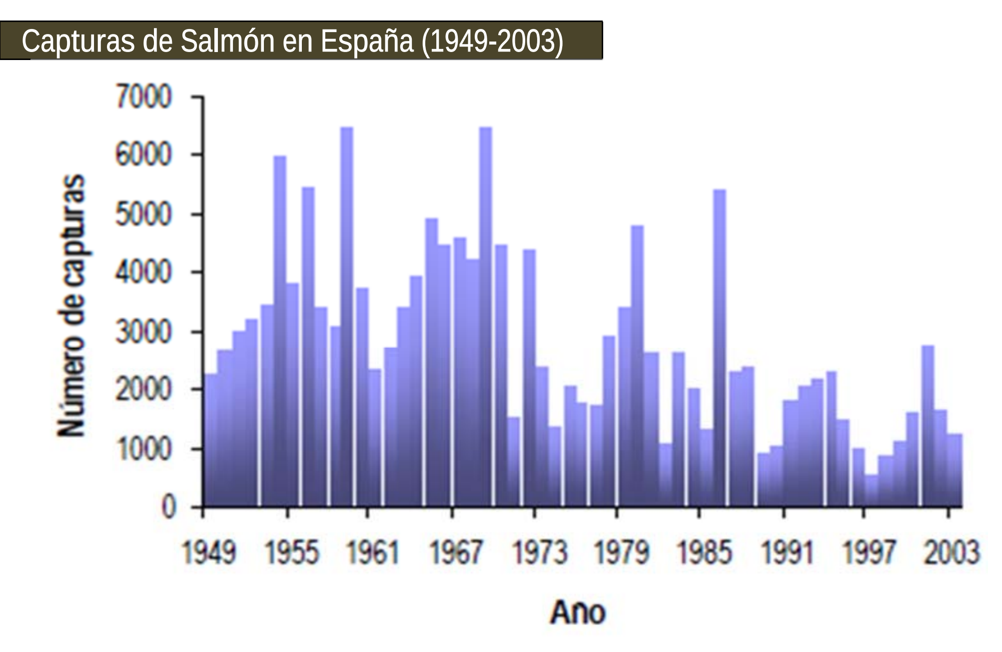


Figura.- Número de cápturas de salmón en España. Periodo 1949-2003.

Entre 1949 y 1953 las capturas de salmón en los ríos gallegos se mantienen por debajo de los 1.000 individuos (por debajo de los 500 en el río Eo). Para posteriormente, entre 1954 y 1981 registrarse una oscilación en picos de sierra, con valores máximos de capturas de 2091 individuos en el año 1980 (1226 en el río Eo) y de 1970 en el año 1954 (544 en el río Eo), y valores mínimos de capturas en 1961 con 339 individuos (88 en el río Eo) y en 1971 con 465 individuos capturados, la mayoría de ellos, en el río Eo (233).

A lo largo del periodo 1970-1990 se realizaron intensas repoblaciones en los ríos españoles con salmón importado del norte de Europa (Escocia, Irlanda, Noruega, Islandia). Los resultados de estas repoblaciones no sólo no lograron un incremento en el número de individuos sino que, al menos a corto plazo, podrían haber alterado la estructura genética de las poblaciones nativas. A pesar de que, en general, el impacto derivado de estas prácticas ha sido mínimo, existe cierto grado de introgresión, más evidente en los ríos situados más al este de la Península. (Morán et al., 2008). Desde 1982 a 1990 las capturas muestran un claro descenso, que se agudiza a partir de 1987, cuando las mismas se sitúan por debajo de los 500 ejemplares.

Pese a ello, entre los años 1995-2000 se registra un descenso muy acusado de las capturas del salmón atlántico en los ríos gallegos, situándose por debajo de los 69 individuos (por debajo de 54 en el río Eo). Alcanzándose en el año 1995 un valor mínimo de 30 salmones capturados, de los cuales 20 corresponden al Eo. Este descenso tan acusado en las capturas parece ser generalizado en todas las poblaciones de salmón y en todo su rango de distribución (Klemetsen et al. 2003) y a la vez inesperado ya que coincide con el establecimiento de medidas proteccionistas que llevan al cierre total o parcial de pesquerías en las islas Faroes, en Groenlandia y Terranova. (Moran et al. 2008).

La situación determina el establecimiento de vedas en la mayoría de los cursos fluviales de Galicia, salvo el Eo, Masma, Mandeo, Ulla, Lérez y Miño, situación que se mantendrán hasta la actualidad. Aunque las

capturas de los últimos años siguen siendo muy bajas, 283 salmones capturados en el año 2007 y 189 salmones capturados en el año 2008.

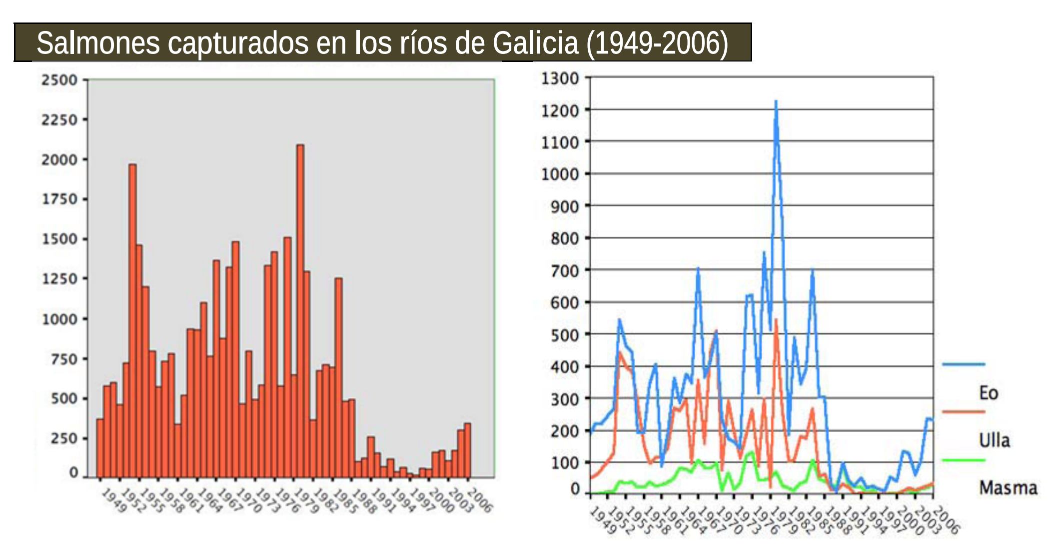


Figura.- Evolución de los salmones capturados en los ríos gallegos entre 1949 y 2006 (Izquierda) y dinámica de las capturas en los ríos Eo, Ulla y Masma

A partir del año 1992 se adopta otro tipo de medidas para la recuperación de las poblaciones, basándose en individuos nativos. No obstante, incluso utilizando individuos nativos existe la posibilidad de reducir el censo efectivo de la población y promover inintencionadamente selección artificial. Es importante, por tanto, realizar un seguimiento genético para determinar el impacto de este tipo de prácticas sobre la población natural. (Morán et al., 2008).

Los datos de capturas constituyen una referencia aproximada a la población del salmón gallego, ya que la misma está sujeta a los cambios aplicados en su aprovechamiento (reducción temporada de pesca, limitación severa de tramos y ríos en los que se permite su pesca, cupos totales por ríos…) y a la más que probable reducción en la tasa de explotación (CMA, 2006). Para los últimos 15 años, junto a los datos de capturas se dispone de otros datos censales de mayor resolución (estaciones de captura y control, contadores automatizados, inventario estival de juveniles…), que permiten afirmar, a los redactores del "Plan Galego de Ordenación dos Recursos Piscicolas e Ecosistemas Acuáticos Continentais (CMA, 2006), "*que los salmones pueblan en número francamente alentador algunos de nuestros cauces salmoneros y se mantienen o recuperan con mayor o menor lentitud en muchos otros. Algunas de nuestras poblaciones, sin embargo, se encuentran aisladas y/o restringidas a tramos accesibles tan cortos que se hallan en permanente riesgo de desaparición, mientras que otras pueden darse por desaparecidas*".

Desgraciadamente la presión sobre la especie es muy fuerte, demandándose cada día más su pesca -o la de otras simpátricas con ella ocasionando un incremento de la mortalidad por causas indirectas- mientras que la reducción y/o deterioro de su hábitat es una permanente amenaza. El salmón atlántico figura en los anexos II y V de la Directiva Hábitats como especie de importancia europea, y figura como especie clave en la designación de diversos Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.), pero con las perspectivas actuales resulta difícil asegurar la pervivencia de nuestros salmones a largo plazo en algunos de ellos.

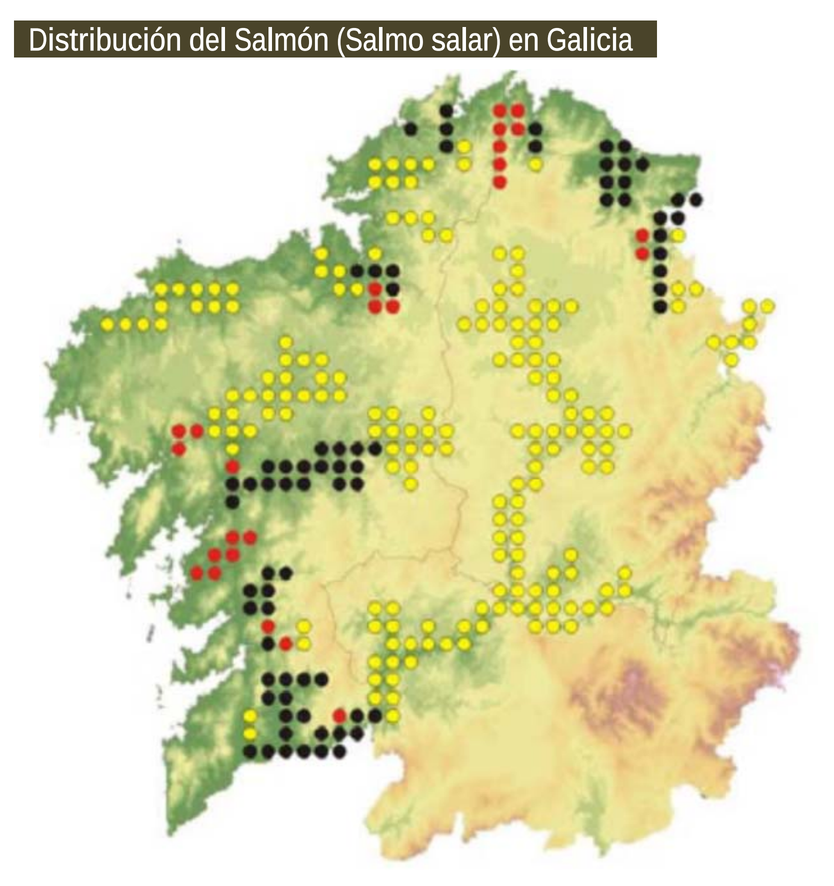


Figura.- Distribución del salmón en Galicia. Presencia actual (●). Desaparición reciente (●). Citas antiguas, anteriores a 1945 (●). Fuente Plan Galego de Ordenación dos Recursos Piscícolas.

Muchas de nuestras poblaciones se encuentran restringidas a los tramos más bajos de nuestros ríos, en los que la calidad de las aguas no es la idónea y/o el régimen térmico es muy extremo, estando además en muchos casos sometidos a detracciones de caudal u oscilaciones repentinas de nivel que reducen sobremanera la productividad. El libre acceso a los tramos superiores, potencialmente accesibles y con mejores características, así como la conservación de éstos, resultan vitales para la pervivencia futura del salmón, habida cuenta del previsible aumento de la temperatura global que haría inviables las poblaciones en un horizonte más o menos próximo en las condiciones actuales. Por otra parte, las limitaciones severas del hábitat disponible, cuantitativamente hablando, tan sólo permiten poblaciones pequeñas, con variabilidad genética limitada y muy sensible ante eventualidades de tipo pseudo-catastrófico.

Abundando en este tema, las poblaciones de salmón de cada río son probablemente únicas desde el punto de vista genético, fundamentalmente como consecuencia del acusado instinto de homing de la especie. La perdida de una población es, en este sentido, probablemente irreparable.

9.6 Pesca marítima deportiva

Junto con la pesca profesional y la acuicultura se encuentra la pesca marítima de recreo. La cual se practica por entretenimiento, deporte o afición, sin ánimo de lucro, en perfecta armonía y respeto con el ejercicio de la actividad profesional. En el ejercicio de la pesca marítima de recreo, ya sea desde tierra o a

flote, únicamente se permiten aparejos de anzuelo, sostenidos por la mano o caña. La pesca de recreo incluye también actividades submarinas, en las que solamente podrán emplearse arpones, flechas o fisgas impulsadas por la mano o medios mecánicos, prohibiéndose el empleo de equipos autónomos o semiautónomos de buceo, así como la utilización de artefactos hidro-deslizadores o similares.

En la Reserva del río Eo, Oscos y Terras de Burón se celebra el "Campeonato de pesca deportiva desde embarcación fondeada "Villa de Ribadeo", en el que participan deportistas de Galicia y Asturias. En la séptima edición celebrada en agosto de 2009 participaran 35 pescadores, repartidos en 13 embarcaciones, captirándose 981 piezas que pesaron 141 Kg.

9.7 Conclusión: Servicios culturales y de uso público

En la tabla adjunta se resumen los servicios culturales y de uso público para cada una de las Reservas de la Biosfera de Galicia, evaluando los mismo en relación con las unidades de zonificación (zona núcleo, zona tampón o de amortiguamiento y zonas de transición), así como en relación al conjunto del territorio gallego.

A corto y medio plazo es previsible que los elementos del patrimnio cultural tangible se mantengan o incrementen su revalorización en el territorio. Las actuaciones y propuestas planteadas por diversos organismos, así como la cada vez mayor concienciación por estos elementos, deberían establecer el margo general para asegurar su conservación. La conservación del patrimonio intangible resulta más problemática. El despoblamiento rural, el envejecimiento de la población, la desconexión de las nuevas generaciones con los conocimientos etnobiológicos, determian que una parte importante del patrimonio inmaterial se pierda, o quede conservado estáticamente en los centros de documentación o en los museos.

	Reservas de la Biosfera de Galicia															
	Eo			Miño			Ancares			Allariz			Xures			
Recursos / Actividades	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	N	A	T	G
Recursos culturales tangibles	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔	⇔
Recursos culturales intangibles	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟	⮟
Actividades deportivas-recreativas	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝
Caza deportiva	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⇔	⮝	⮝	⮝
Pesca fluvial deportiva	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⮝	⇔	⮝	⮝	⮝
Pesca marítima deportiva	⮝	⮝	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	⮝

Territorio: Galicia [G]. Zona núcleo [N]. Zona de amortiguación [A]. Zona de transición [T]. Tendencia: Incremento [⮝]. Sin modificación significativa [⇔]. Detrimento [⮟]. Incertidumbre [?]. No valorable [--]

En cuanto a las actividades recreativas – deportivas es previsible un neto aumento en todas las Reservas de la Biosfera. Los problemas e incompatibilidades evidenciadas en la actualidad pueden incrementarse y generar una dramática pérdida de biodiversidad. La situación no es solamente un problema que afecta a las Reservas de la Biosfera de Galicia, afecta igualmente a la mayoría de los espacios naturales de Galicia, así como a la mayoría de los espacios del Estado. Es necesaria una nueva orientación del uso público, tanto por parte de las administraciones e instituciones gestoras de los espacios, como de las que promueven estas actividades, a demás de los propios ciudadanos que participan en ellos. Esta reformulación debe plantearse sobre unos estrictos criterios de sostenibilidad, planteando como umbral de insostenibilidad cualquier actuación que suponga una afección significativa sobre los componentes del patrimonio natural y de la biodiversidad.

Según Tomás Maltus [1766, 1834], la producción de los alimentos crecre en progresión aritmética, en tanto que la población lo hace geométricamente. Malthus afirmaba que la superpoblación -y no la explotación- era la causa de la pobreza. En consecuencia la explosión demográfica conllevaría la obtención cada vez más de alimentos que arrojaría a la humanidad al abismo. En su "Ensayo sobre los principios de la población", vaticinó que el crecimiento de ésta sobrepasaría la oferta de alimentos en 1798. Malthus no acertó en su predicción, porque durante el Antropoceno, la Revolución Indurtrial favoreció el incremento de la producción con la aplicación de mejoras tecnológicas y nuevas innovaciones, que determinaron un incremento en la producción de alimentos en los países ricos y, de paso, redujo en ellos la tasa de fertilidad. Tambien es cierto, que en los países menos desarrollados, la adopción de los avances tecnológicos fue muy inferior, y los problemas demográficos unidos con una mala gestión política, así como con episodios bélicos, condujeron en muchos casos a graves episodios de hambruna.

Las teorías de Malthus tuvieron una nueva reformulación a partir de la década de los setenta, dentro de la corriente neomalthusiana motivada por la preocupación por el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro medioambiental. Diferentes autores, informes (como el denominado Los límites del crecimiento, elaborado en 1972 para el Club de Roma) y organismos comenzaron a suscribir la idea de que el mundo se aproximaba al límite de su capacidad de abastecimiento de alimentos y de otros bienes. En oposición a los optimistas, planteaban la existencia de una capacidad de carga máxima, o población máxima que la Tierra puede albergar (Brown y Kane, 1995).

Los neomalthusianos, a diferencia de Malthus, sí aceptan que la innovación tecnológica puede aumentar la producción alimentaria. Sin embargo, en su opinión esto no hace sino retrasar el momento inevitable en que la población acabará desbordando la capacidad física de alimentar a todos. Por ello han hecho fuerte hincapié en la necesidad de incrementar los esfuerzos para limitar el crecimiento demográfico en los países del Sur. Por el contrario, pocos de entre ellos han cuestionado el modelo de desarrollo de los países ricos, basado en el sobreconsumo de recursos por una minoría de la humanidad.

Estos planteamientos han sido cuestianodos por distintos autores, como Boserup (1990) y Simon (1990), quienes confían de nuevo en la capacidad innovadora de la humanidad y desestiman la teoría de los rendimientos decrecientes. Así, estiman que el crecimiento demográfico históricamente ha estimulado el desarrollo tecnológico para responder a la mayor demanda, y, con ello, ha estimulado el crecimiento productivo y económico así como una sociedad más compleja (urbanización, formación del Estado, industrialización, etc.).

En el lado opuesto, se hallarían los pro-tecnológicos; aquellos que tienen una fe ciega en el progreso científico y en la capacidad sustituitoria de la tecnología para solucionar todos los problemas que puedan aquejar a la humanidad; es decir, ante la posible extinción o agotamiento de determinados recursos o ante las nuevas demandas de la población, incluidas demandas de carácter ecológico o ecologista, la ciencia hallará nuevos productos sustitutivos a esos recursos agotados. Por ejemplo, si se agotan los recursos petrolíferos se inventarán motores de hidrógeno o ante las demandas de productos no contaminantes se fabricarán automóviles totalmente reciclables. Esta creencia en la capacidad sustituitoria de la ciencia es una falacia histórica: como hasta ahora la humanidad ha encontrado siempre en la tecnología los remedios para solventar los problemas y para satisfacer las necesidades, esto seguirá actuando en el futuro. La falacia histórica consiste, pues, en creer que lo que ha sido válido para el pasado será válido en el futuro. (Aedo et al. 2001).

Dentro de los pro-tecnológicos se distinguen dos grupos: los faústicos y los ecotecnológicos. Los faústicos niegan la existencia de la crisis ambiental. Los problemas ambientales son para ellos una construcción o producto de la acción de unos cuantos ecologistas cuyas frustraciones personales o políticas son canalizadas a través de estos movimientos ambientalistas. Por ejemplo, han venido negando el cambio climático porque no había datos históricos lo suficientemente antiguos para demostrar que estamos ante un cambio estructural en la temperatura global como consecuencia de la acción antrópica. Afirmaban, por el contrario, que nos encontramos ante una elevación coyuntural de las temperaturas, una más de tantas que ha habido en los últimos siglos. Aunque muy poca gente admitiría pertenecer a este grupo, en la práctica nuestras acciones individuales y colectivas, las políticas económicas e industriales nacionales y la ausencia de una estrategia activa de carácter global posicionan, a la gran mayoría de los ciudadanos de los países avanzados, dentro de esta categoría (Aedo et al. 2001).

Por su parte, los ecotecnológicos reconocen la existencia de los problemas ambientales como consecuencia de un modelo industrial basado en una tecnología altamente contaminante y ecológicamente disruptiva. La solución vendrá por el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías verdes, suaves y respetuosas con el medio ambiente. Por ejemplo, dado que uno de los principales culpables del efecto invernadero es la emisión de CO2 como consecuencia de la combustión de la gasolina en los motores de explosión de los automóviles, la invención de motores de hidrógeno acabará con el efecto invernadero. No obstante, no olvidemos que no todo es sustituible. Por ejemplo, los problemas que ocasiona el actual modelo de transporte no se reduce a la contaminación. Las muertes en carretera, el impacto ambiental de las vías de comunicación, la desaparición de la calle y su transformación en meras carreteras, etc., son problemas que genera la concepción contemporánea del transporte, y que no se solucionan con un cambio en el tipo de combustible. Por otra parte –como hemos visto cuando se revisó el concepto de riesgo- nuevas soluciones tecnológicas pueden ocasionar nuevas situaciones de riesgo ambiental (Aedo et al. 2001).

La tercera posición dentro del debate entre tecnología y medio ambiente la hemos denominado intermedia, aunque podríamos designarla como de antropocentrismo sabio (Sosa, 1997). En ella podríamos incluir a todos aquellos que admiten los indudables beneficios que la ciencia y el progreso tecnológico ofrecen y pueden seguir ofreciendo a la humanidad, siempre que los principios de sostenibilidad precaución, prevención y responsabilidad primen sobre el afán de beneficio inmediato característico del actual modelo socioeconómico (Sempere & Riechmann, 2000). Dentro de esta posición intermedia, podemos citar algunos autores y obras que han superado los círculos científicos o ecologistas y que han tenido calado en la opinión pública. Citaremos la obra de Schumacher Lo pequeño es hermoso, los trabajos de Barry Commoner y los diversos informes del Club de Roma sobre la situación ambiental.

En cualquiera de los análisis planteados (neomalthusianos vs ecotecnologos), es indiduble que la acción humana provoca fenómenos lesivos para el medio ambiente y generadores de pobreza, como el sobrepastoreo, el sobrecultivo y la deforestación, lo que supone la aparición de migrantes y refugiados medioambientales, que abandonan sus tierras debido a las catástrofes naturales o a la degradación medioambiental y como consecuencia de los servicios prestados por estos.

La pérdida de biodiversidad es incustionable. Los escosistemas pristinos, naturales y seminaturales, estan exhaustos en muchos territorios, y en otros inclusos han desaparecido, como en el continente europeo, donde casí es imposible encontra una gran superficie conformada por medios pristinos. La acción humana sobre los ecosistemas ha propiciado la aparición de grandes superficies dominadas por medios de cultivos intensivos, que muestran síntomas de mayor o menor rigor de agotamiento, a pesar de los avances tecnológicos y la aportación continua de insumos. Las mejoras tecnologícas y la explotación de nuevos terrenos pueden incrementar los servicios de provisión, pero este incremento se realiza a costa del resto de los servicios de los ecosistemas (regulación, culturales, soportes) y de la conservación de la biodiversidad.

10.1 Pérdida de servicios vs pérdida de biodiversidad

Los servicios prestados por los ecosistemas se convierten en uno de los ejes fundamentales de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Assessment, 2003, 2005). Los redactores argumentan que si se quiere impactar sobre los políticos y gestores, no se les debe hablar sobre cómo funcionan los ecosistemas, sino sobre su valor social, en términos de los servicios que generan a los humanos. Esto supone un cambio de perspectiva importante en el mundo de la conservación ya que, sin abandonar los valores intrínsecos de la naturaleza, la propuesta de la EM promueve los valores instrumentales, vinculando la conservación de los ecosistemas con el desarrollo humano y no sólo en relación a su economía, sino también en relación a la salud, las relaciones sociales, la cultura, las libertades o la seguridad de las sociedades humanas. Los ecosistemas pasaban de este modo a ser considerados prioritariamente como hábitat de especies singulares, a ser conceptuados como un capital natural o yacimiento de un rico y variado flujo de servicios a los humanos (Montes & Sala, 2007).

El planteamiento no resulta muy adecuado, sobre todo en aquellas países, en los que desde hace más de cien años, existen normas legales, procedimiento administrativos y actuaciones tanto de estamentos públicos o privados, que inciden sobre la importancia de los componentes del patrimonio natural y de la biodiversidad, y donde la ordenación territorial, ha determinado una zonificación de determinados usos y por consiguiente de servicios, que pueden proveer las distintas unidades de los ecosistemas, tanto naurales, seminaturales como artificiales. En este contexto, los planteamientos de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

Tampoco parece una medida muy correcta que en los países donde la conciencia y las normas ambientales son escasas, cuando no muy deficientes, eludir la problemática de la pérdida de la biodiversidad, planteando un disurso alternativo sobre los servicios que pueden prestar los ecosistemas, sin plantear umbrales concretos de sostenibilidad, de medidas concretas para asegurar la preservación de la biodiversidad. Si el objetivo es conservar los ecosistemas y la biodiversidad no se puede ocultar o esconder los componentes de estos, y menos aun de aquellos que tienen un valor más significativo, como ocurre con las especies amenazadas, los hábitats frágiles o las propias áreas protegidas. Sería lógico, que se incrementará el esfuerzo de explicar a los gobernantes, políticos y gestores su importancia, no encubrirla o difuminarla dentro de otros conceptos, a la vez que se evitan las medidas necesarias para asegurar la reducción de la pérdida de biodiversidad.

El plantear el ecosistema desde una óptica homocentrista y utilitarista, supone relegar a un papel secundario a aquellos elementos que no aportan un especial servicio directo o indirecto a la población local. Muchos endemismos, y muchas especies amenazadas de extinción, no tienen en la actualidad ningún valor a mayores de los que se puedan otorgar desde una perspectiva científica y conservacionista. Sin embargo la endemicidad, la rareza, o su carácter disyunto, o sus escasos efectivos poblacionales, no son valoradas en el momento en que no aportan ningún servicio específico.

En este planteamiento dialectico, el "Plan de acción en favor de la biodiversidad" (Comunicación de la Comisión, de 22 de mayo de 2006, «Detener la pérdida de biodiversidad para 2010, y más adelante - Respaldar los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano» [COM (2006) 216 final - no publicada en el Diario Oficial]), marca la necesidad de desarrollar 5 ejes de actuación concretos para mitigar la pérdida de la biodiversidad en la Unión Europea, la formulación de estos ejes, es directa, y la Comisión plantea tanto medidas concretas para determinados componentes de la biodiversidad, como para las políticas que rigen la provisión de determinados servicios de los ecosistemas.

Las líneas establecidas en el "Plan de acción en favor de la biodiversidad" se corresponden a:

1.- Proteger los hábitats y las especies más importantes de la Unión Europea.

2.- Proteger la diversidad en las zonas rurales de la Unión Europea, no incluidas de manera específica en áreas protegidas.

3.- Proteger la diversidad en las zonas marinas de la Unión Europea, no incluidas de manera específica en áreas protegidas.

4.- Reforzar la compatibilidad del desarrollo regional y territorial con la biodiversidad.

5.- Reducir de forma sustancial los efectos negativos de las especies exóticas invasivas y de los genotipos exóticos.

La consecución del primer objetivo, "Proteger los hábitats y las especies más importantes de la Unión Europea", obliga a un aplicación reforzada de la Red Natura 2000 (designación y gestión de los lugares protegidos, coherencia y conectividad de la red), por la recuperación de las especies más amenazadas y por la adopción de medidas de protección en las regiones ultraperiféricas. Las áreas de interés para la conservación, conformadas por hábitats naturales – seminaturales de interés comunitario, o por áreas que incluyen núcleos poblacionales de especies protegidas, deben conservarse, evitando para ello su alteración o destrucción.

Pérdida de superficie de hábitats

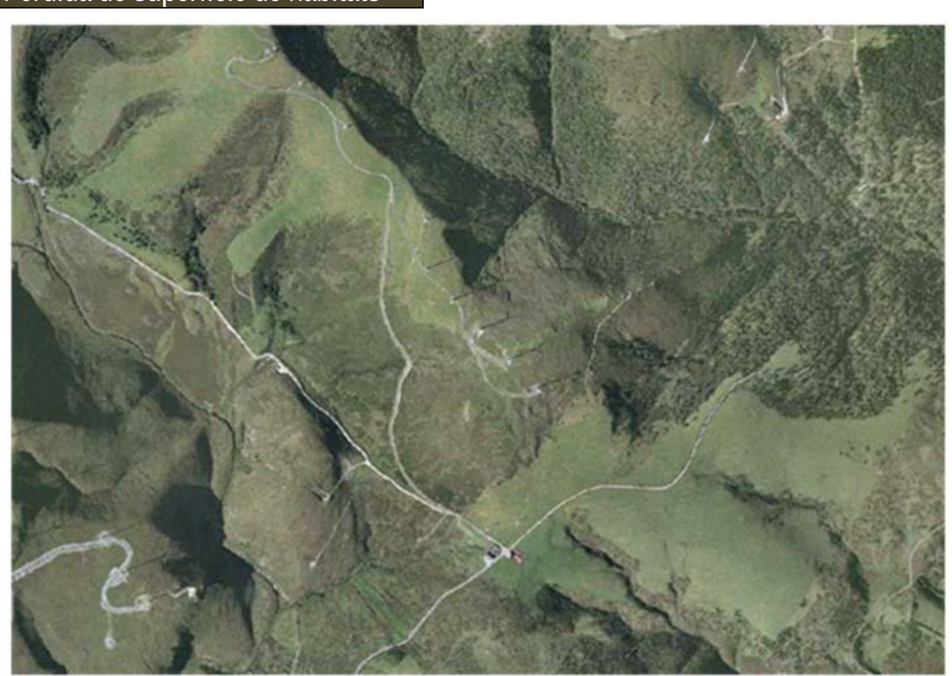


Figura.- Areas de humedales y brezales de montaña transoformados en pastizales intensivos. Reserva de la Biosfera de Terras do Miño (LIC Serra do Xisrtal).

Ello supone, reducir la potencialidad de los recursos de provisión que estas áreas podrían suministrar, bien por su explotación directa (por ejemplo cortas de bosques prioritarios o de interés comunitario), o por su transformación (por ejemplo transformación de brezales o humedales en plantaciones forestales intensivas o en pastizales artificiales). Los servicios efectivos prestados por estas áreas del ecosistema difieren claramente de los servicios potenciales. Este proceso genera importantes problemas con las comunidades locales, más aun cuando las políticas locales impulsadas inicialmente por el Estado, y posteriormente por el Estado, las Comunidades Autonómicas y la Unión Europea, propiciaron un

desarrollo continuo de los servicios de provisión, llegándose a impulsa y subvencionar actuaciones que supusieron una mérma muy significativa de la biodiversidad. La superación de los problemas sociales que genera la reducción en la obtención de determinados servicios de los ecosistemas obliga a impulsar distintas medidas compensatorias a las comunidades locales, así como el desarrollo de nuevas herramientas como la tutela del territorio, o de nuevos servicios, compatibles con los objetivos de conservación.

El Plan de acción a favor de la biodiversidad de la Unión Europea, prevé igualmente proteger la biodiversidad en las zonas rurales de la Unión Europea, no incluidas de manera específica en áreas protegidas. Se trata, en particular, de optimizar las disposiciones de la Política Agrícola Común (PAC), para la conservación de las tierras agrícolas y bosques con un alto valor natural.

Las políticas desarrollistas de la segunda mitad del siglo XX, y la propia Política Agrícola Común (PAC), han provocado una merma muy significativa de la biodiversidad en Europa, a la vez que genero importantes excedentes de productos de difícil comercialización, “ríos de leche y montañas de mantequilla”. En el ámbito gallego, la concentración parcelaria, o la incesante transformación de humedales y brezales en pastizales o plantaciones forestales intensivas, sigue siendo un elemento de difícil compatibilidad con la conservación de los paisajes rurales, y de la biodiversidad. Es necesario revertir esta situación, frenar la pérdida de biodiversidad en las zonas rurales. Favoreciendo la creación de áreas de refugio para la biodiversidad, fuera de la redes de espacios naturales, así como mejorando y manteniendo los corredores ecológico y la conectividad territorial entre las grandes superficies de hábitats naturales – seminaturales.

Medio rural



Figura.- Vertido de leche en protestas efectuadas por los ganaderos de la Reserva de la Biosfera de Terras do Miño. Fuente: La Voz de Galicia.

Para cumplir los objetivos de mitigar la pérdida de biodiversidad en el medio rural, la política de la Unión Europea, debería plantear un modelo de actuación diferenciado para los espacios conformadas por agrosistemas intensivos, de aquellos en la que todavía persistene agrosistemas tradicionales, más o menos transformados. El tratamiento por igual de ambas realidades, solamente conduce a que las áreas

rurales tradicionales se transformen en espacios intensivos de escasa biodiversidad, o simplemente se degraden en un proceso que posee muchos limitaciones de carácter bioclimático, agronómico y socio-económico.

El plan de acción de la Unión Europea prevé preservar y restaurar la biodiversidad en las zonas marinas de la Unión Europea, no incluidas de manera específica en áreas protegidas (Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000). Planteando para ello restablecer las poblaciones de peces, reducir el impacto en las especies no objetivo y en los hábitats marinos, en particular en el marco de la política pesquera común.

Zonas marinas



El Plan de acción a favor de la biodiversidad de la Unión Europea, prevé reforzar la compatibilidad del desarrollo regional y territorial con la biodiversidad en la UE, mejorando para ello la planificación a nivel nacional, regional y local, que tenga en cuenta aún más la biodiversidad (evaluaciones ambientales, proyectos financiados por fondos comunitarios, asociaciones entre los responsables de la planificación y del desarrollo).

Es por ello necesario evitar la pérdida de biodiversidad supuestamente encuadradas en planes de "Desarrollo sostenible", o en la mitigación del "Cambio Climático" o en el fomento del uso público, maquilladas, estas últimas eufemísticamente en proyectos de; "Restauración", "Recuperación", o "Rehabilitación". Tambien resultaría necesario una restructuración de los procedimientos de evaluación ambiental, creando una agencia independiente de evaluación, que actuase con criterios objetivos, y claramente contrastables.

El Plan de acción a favor de la biodiversidad de la Unión Europea, prevé reducir de forma sustancial los efectos negativos de las especies exóticas invasoras y de los genotipos exóticos. Para ello debe desarrollarse una estrategia global sobre este tema combinado con acciones específicas, entre las que podría encontrarse la creación de un sistema de alerta rápido.

La normativa europea, estatal y autonómica no aborda en la actualidad la problemática de las especies invasoras, pese a reconocer distintas instituciones su problemática. El vacío legal facilita la instalación año tras año de nuevas especies exóticas en medios ruderales, zonas de cultivos, y áreas naturales, muchas de las cuales acaban comportándose a corto o medio plazo como plantas invasoras. La información disponible sobre especies invasoras evidencia como en las últimas décadas se ha ido incrementando exponencialmente el número de especies exóticas que poseen un fuerte comportamiento invasor, afectando negativamente a la diversidad, estructura o funcionamiento tanto de medios productivos, como de hábitats naturales. Una parte importante de estas especies se vinculan con elementos empleados en jardinería, bien como especies ornamentales, o preferentemente como céspedes. Algunas de estas especies exóticas son las mismas que las empleadas en obras públicas, ajardinamiento de medianas, glorietas y taludes, restauración de áreas degradadas, adecuación de zonas para uso público (áreas recreativas, aparcamientos, sendas y caminos peatonales, etc).

Especies invasoras

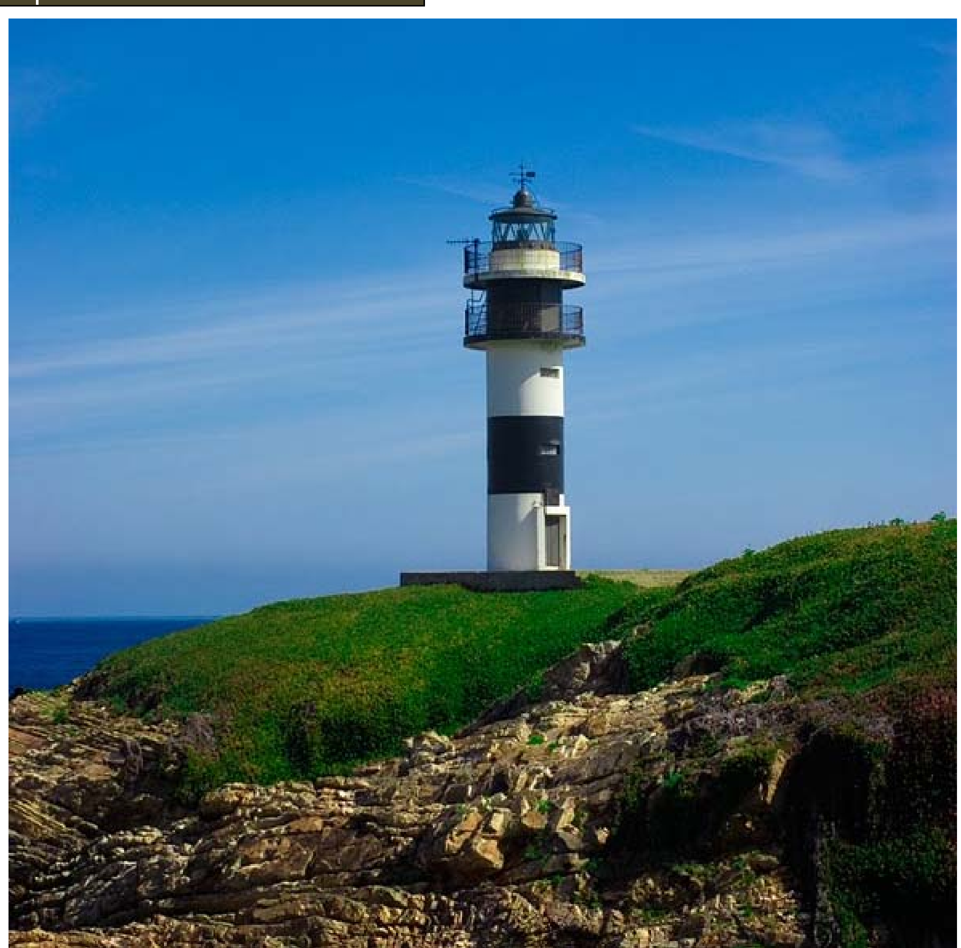


Figura.- Faro de Isla Pancha (Ribadeo, zona núcleo de la Reserva de la Biosfera del Río Eo, Osco e Terras de Burón). La vegetación de acantilado ha sido sustituida completamente por el desarrollo de una especie exótica invasora, *Carpobrotus* acinaciformis

10.2 Escenarios futuros de cambio

La Evaluación del Milenio ha elaborado cuatro escenarios para investigar los futuros verosímiles de los ecosistemas y del bienestar humano. Los escenarios estudian dos caminos de desarrollo mundial, uno en el que el mundo se va globalizando de forma creciente y otro que se va regionalizando de forma creciente, así como dos diferentes enfoques de gestión de los ecosistemas, uno en el que las acciones son reactivas y la mayoría de los problemas se enfrentan sólo después de que se hacen obvios, y el otro en el que la gestión de los ecosistemas es proactiva y las políticas procuran deliberadamente mantener los servicios de los ecosistemas a largo plazo

Escenario	Orquestación mundial

Este escenario presenta una sociedad globalmente interconectada que se concentra en el comercio mundial y la liberalización económica y adopta un enfoque reactivo a los problemas de los ecosistemas, pero también toma serias medidas para reducir la pobreza y las desigualdades e invierte en cuestiones de interés público, como las infraestructuras y la educación. En este escenario el crecimiento económico es más alto que en cualquiera de los demás y la población en 2050 es la más baja

Escenario	Orden desde la fuerza

Este escenario presenta un mundo regionalizado y fragmentado, preocupado con la seguridad y la protección, que pone énfasis sobre todo en los mercados regionales, prestando poca atención a las cuestiones de interés público y adoptando un enfoque reactivo a los problemas de los ecosistemas. En este escenario las tasas de crecimiento económico son más bajas que en cualquiera de los demás (particularmente bajas en los países en desarrollo) y disminuyen con el tiempo, en tanto que el crecimiento de la población es el más alto.

Escenario	Mosaico adaptativo

En este escenario los ecosistemas regionales a escala de las cuencas son el centro de las políticas y de la actividad económica. Se refuerzan las instituciones locales y son comunes las estrategias de gestión de los ecosistemas locales; las sociedades desarrollan un enfoque fuertemente proactivo con respecto a la gestión de los ecosistemas. Las tasas de crecimiento económico son relativamente bajas al principio pero aumentan con el tiempo, mientras que la población en 2050 es casi tan alta como en Orden desde la fuerza.

Escenario	Tecnojardín

Este escenario presenta un mundo globalmente interconectado que depende en gran medida de tecnologías confiables, utilizando ecosistemas altamente gestionados – recurriendo frecuentemente a arreglos de ingeniería – para obtener los servicios de los ecosistemas, y adoptando un enfoque proactivo en la gestión de estos últimos para anticiparse a los problemas. El crecimiento económico es relativamente alto y se acelera, mientras que la población en 2050 está en la mediana de los cuatro escenarios.

En la actualidad, la mayoría de los generadores directos del cambio en los ecosistemas se mantienen constantes o están creciendo en intensidad en la mayor parte de los ecosistemas. En los cuatro escenarios de la Evaluación del Milenio, la proyección indica que las presiones sobre los ecosistemas continuarán creciendo durante la primera mitad del presente siglo. Los principales generadores directos de cambio en los ecosistemas son el cambio del hábitat (cambio en el uso del suelo y modificación física de los ríos o la toma de agua en los mismos), la sobreexplotación, las especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático. Estos generadores directos suelen ser sinérgicos.

En los cuatro escenarios, los cambios pronosticados en los generados dan por resultado un significativo aumento del consumo de los servicios de los ecosistemas, una continuada pérdida de biodiversidad y más degradación de algunos servicios de los ecosistemas. En los escenarios de la Evaluación se calcula que durante los próximos 50 años, la demanda de alimentos provenientes de los cultivos aumentará entre 70 y 85%, y la demanda de agua entre el 30 y 85%. Se calcula que las tomas de agua en los países en desarrollo aumentarán significativamente, aunque se estima que bajarán en los países industriales (certeza media).

En los escenarios, particularmente en los que el enfoque de los problemas ambientales es reactivo, se anticipa un deterioro de los servicios que prestan los recursos de agua dulce (tales como los hábitats acuáticos, la producción de pescado y el suministro de agua para uso doméstico, industrial y agrícola). En los cuatro escenarios de la Evaluación se calcula que la pérdida de hábitat y otros cambios en los ecosistemas lleva, para 2050, a una merma de la diversidad local de especies nativas. En los escenarios, se estima que a nivel mundial el número de equilibrio de las especies de plantas se reduce en un 10 a 15% solo como resultado de la pérdida de hábitat durante el periodo de 1970 a 2050, y que otros factores, como el exceso de tomas, las especies invasoras, la polución y el cambio climático, incrementarán el ritmo de la extinción.

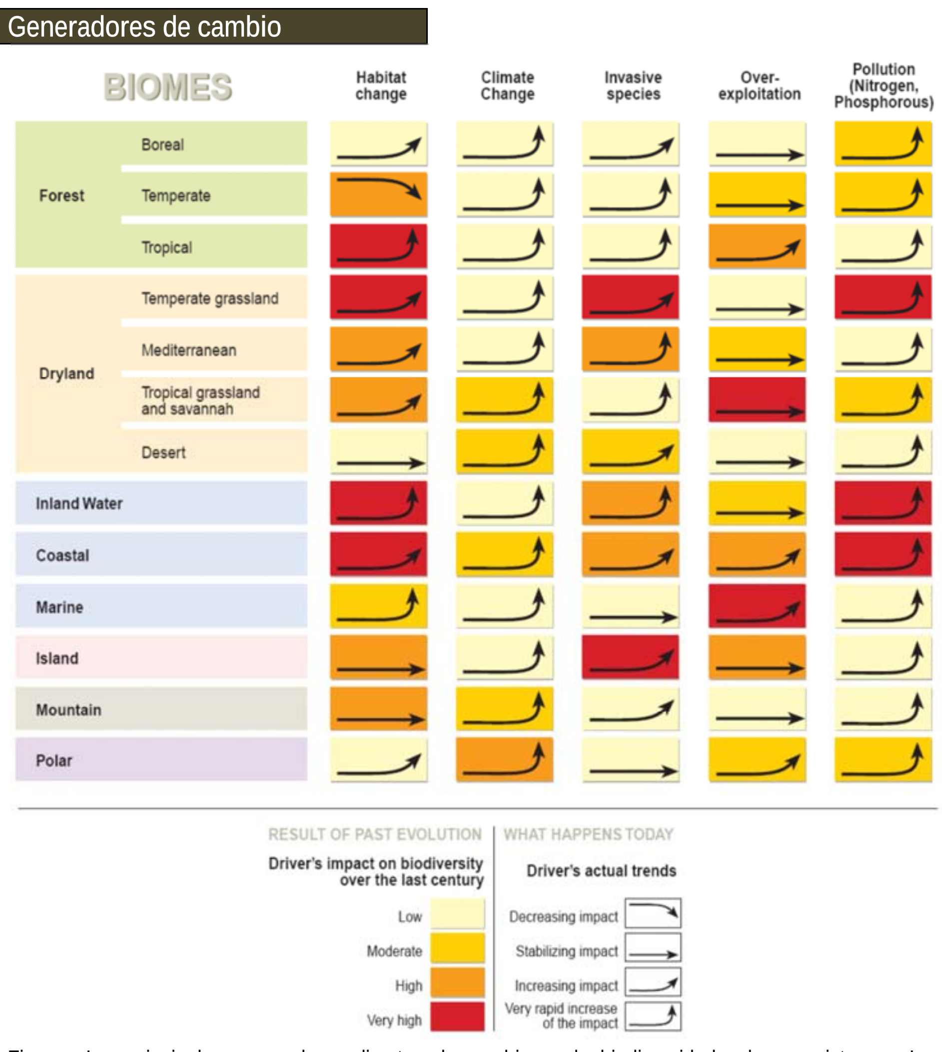


Figura.- Los principales generadores directos de cambio en la biodiversidad y los ecosistemas. Los cuadros de color indican el impacto de cada generador sobre la biodiversidad de cada tipo de ecosistema en los últimos 50 a 100 años. EEM.

El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación, pero ello requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas, cambios que actualmente no están en marcha. Existen muchas opciones para conservar o fortalecer servicios específicos de los ecosistemas de forma que se reduzcan las elecciones negativas que nos veamos obligados a hacer o que se ofrezcan sinergias positivas con otros servicios de los ecosistemas.

Alarcón de la Lastra, L. (1940). El triunfo nacional y surepercusión en las orientaciones de la industria y el comercio. Madrid.
Aledo, A.; Rico, S. & López, A. (2001). Problemas sociambientales I: Tecnología, población y medio ambiente. In. J.A. Dominguez & A. Aledo (Ed.). Sociología Ambiental. Grupo Editorial Universitario. Granada.
Andrade, B. (2007) España; la certificación forestal de NORFOR/ENCE, un fraude más en el FSC. WRM. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Nº 127- Febrero
Andrade, B. (2008). Reclamación formal a la Auditoría del ASI a SGS Qualifor en 2007. Escrito dirigido a la Dirección Ejecutiva de la FSC. 8/01/2008.
Balbanera, P. & Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistemáticos. Gaceta Ecológica. Número Especial. México, 84-85; 8-15.
Bernabéu Cañete, R. (2002). La caza en Castilla-La Mancha y sus estrategias de desarrollo Volumen 37 de Colección Ciencia y Técnica/Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha Series. 246 pp.
Blaikie, P. & Brookfield, H. (1987). Land Degradation and Society. London; Longman.
Borman, F.H. & Likens G.E. (1967). Nutrient cycles. Science 155; 424-429.
Boserup, E. (1990). El impacto de la escasez y la abundancia en el desarrollo. In: Rotberg, R. I. y K. Rabb (Eds.), El hambre en la historia. El impacto de los cambios en la producción de alimentos y los modelos de consumo sobre la sociedad, Siglo XXI, Madrid, pp. 205-231.
Brañas, J.; González-Río, F. & Merino, A. (2000). Contenido y distribución de nutrientes en plantaciones de Eucalyptus globulus del Noroeste de la Península Ibérica. Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales. Vol. 9, Nº 2, pags. 317-336
Brown, L.R. & Kane, H. (1995). Full House: Reassessing the Earth's Population Carrying Capacity, Earthscan, Londres.
Canhoto, C. & Laranjeira, C. (2007). Leachates of Eucalyptus globulus in intermittent streams affect water parameters and invertebrates. Internat. Rev. Hydrobiol. 92 (2); 173-182.
Castro, J.; García, M.I.; Novoa, R.; Báez, D. & López, J. (2007). Mejora de la eficiencia y el balance del fósforo en las explotaciones de vacuno de leche en Galicia. En; XLVI Reunión Científica de la SEEP, Vitoria.
CMA (2006) Plan Galego de Ordenación dos Recursos Piscicolas e Ecosistemas Acuáticos Continentais. Consellería de Medio Ambiente. Xunta de Galicia. Santiago.
CMR (2006). Anuario de Estatística Agraria 2005. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia.
Cordero Rivera, A .& Santolamazza Carbone, S. (2000). The effect of three species of Eucalyptus on growth and fecundity of the Eucalyptus snout beetle (Gonipterus scutellatus). Forestry 73; 21 - 29.
Cordero Rivera, A.; .Santolamazza Carbone,S. & Andrés, J.A. (1999). Life cycle and biological control of the Eucalyptus snout beetle (Coleoptera, Curculionidae) by Anaphes nitens (Hymenoptera, Mymaridae) in north-west Spain. Agricultural and Forest Entomology 1; 103 - 109.
Crutzen, P.J. & Stoermer, E.F. (2000). The "Anthropocene". Global Change Newsletter. 41; 17-18.
Crutzen, P.J. (2005). Human Impact On Climate Has Made This the "Anthropocene Age". New Perspectives Quarterly. 22(2); 14-16
De Andrés Alonso, F.L. (2009). El medio ambiente en Galicia a la luz de los informes del Valedor do Pobo. Actualidad Jurídica Ambiental, 30 de noviembre de 2009. ISSN 1989 – 5666.
Díaz-Fierros Viqueira, F. (2008). Historia de la meteoroloxía e da climatoloxía de Galicia. Consello da Cultura Galega. Santiago.
Duarte, C.M. (Coord.). (2006). Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Colección Divulgación. CSIC. Madrid.
Ecométrica (2009). Estudio socioeconómico sobre a caza e o perfil do cazador en Galicia. Ecométrica Investigación Social. Observatorio Galego da Caza. Federación Galega de Caza.
Fernández de Ana Magán, F. J. (1982); La Cytospora spp. parásito del Eucalyptus gigantea en Galicia. An. INIA/Ser. Forestal, 5; 191-198.
Ferras, C.; Macia, X.C.; García, Y.; Armas, F.J. (2004). El minifundio sostenible como un nuevo escenario para la economía gallega. Revista Galega de Economía, vol. 13, núm. 1-2 (2004), pp. 1-25
Gibbs JN, Van Dijk C, Webber JF (2003). Phytophthora disease of alder in Europe . Forestry Commission Bulletin 126. Edinburgh, UK ; Forestry Commission.

Giertz, H.W. (1963). Producción de pasta y papel. Unasylva. 69.
Gliessman, S.R.; Rosado May, F.J.; Guadarrama-Zugasti, C.; Jedlicka, J.; Cohn, A.; Méndez, V.E.; Cohen, R.; Trujillo, L.; Bacon, C.; Jaffe, R. (2007). Agroecología; promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas 16 (1).
Gómez-Pompa A., Allen, M.F., Feddick, S.L. & Jiménez-Osornio, J.J. (2003). The Lowland Maya Area, Three Millenia at the Human-Wildland Interface. Food Product Press, New York.
González-Río, F.; Castellanos, A.; Fernández, O. & Gómez, C. (1997). Manual técnico de selvicultura del Eucalipto. Programa Agrobyte. Universidad de Santiago. Lugo.
Graça, M.A.S.; Pozo, J., Canhoto, C. & Elósegi, A. (2002). Effects of Eucalyptus globulus plantations on detritus, decomposers, and detritivores in streams. The Scientific World Journal 2; 1173–1185.
Greenpeace (2007). El escándalo NORFOR-SGS. Greenpeace – España. Madrid.
Impac Team (1977).The Weather Conspiracy, the Coming of the New Ice Age. Ballantine Books House. New York. USA.
IPCC (2001). Tercer informe de evaluación del IPCC; Cambio climático 2001. PNUMA. OMM
IPCC (2007). Cambio climáticos 2007. Informe de síntesis. PNUMA. OMM.
Izco, J.; Amigo, J.; Ramil-Rego, P.; Díaz, R.; Sánchez, J.M. (2006). Brezales; biodiversidad, usos y conservación. Recursos Rurais. 2; 5-24.
Jung, T. & Blaschke, M. (2004). Phytophthora root and collar rot of alders in Bavaria; distribution, modes of spread and possible management strategies. Plant Pathology 53, 197-208.
Klemetsen A, Amundsen PA, Dempson JB, Jonsson B, Jonsson N, O'Connell F, Mortensen E. (2003). Atlantic salmon Salmo salar L., brown trout Salmo trutta L. and Arctic charr Salvelinus alpinus L.: a review of aspects of their life histories. Ecology of Freshwater Fish 12: 1-59.
Lombardero, M. J., (1995). Plantas huésped y escolítidos. Bol. San. Veg. Plagas, 21(3); 357-370.
Lombardero, M.J. & Fernández de Ana Magán, F.J. (1997). Nuevos insectos perforadores asociados al eucalipto en Galicia (Coleoptera; Scolytidae y Platypodidae. Bol. San. Veg. Plagas, 23; 177-188, 1997
Lozano A y Filipe AR. (1998). Anticuerpos a virus West Nile y otros flavivirus transmitidos por artrópodos en la población del Delta del Ebro. Rev Esp Salud Publica 72; 245-250.
Macias, F. & Calvo de Anta, R. (2001). Los suelos de Galicia. En; Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia. (Ed). Atlas de Galicia. Consellería de Presidencia. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela. Tomo 1; Medio Natural; 173-217.
Macias, F.; Camps, M. & Rodrigo Lado, L. (2005). Alternativas de secuestro de carbono orgánico en suelos y biomasa en Galicia. Recursos Rurais. 1; 71-85.
Mansilla,J.P. (1992). Presencia sobre Eucalyptus globulus Labill de Gonipterus scutellatus Gyll. (Col. Curculionidae) en Galicia. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 18; 547 - 554.
Milennium Ecosystem Assessment (2003) Ecosystems and Human Well-being. Assessment Releases. First Report. Island Press.
Milennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment. Island Press.
Millennium Ecosystem Assessment (2006). Millennium Ecosystem Assessment. Survey of Initial Impacts. Island Press.
Millennium Ecosystem Assessment (2007). A Toolkit for Understanding and Action. Protecting Nature's Services. Protecting Ourselves. Island Press.
Montes, C. & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Ecosistemas 16 (3); 137-147. Septiembre 2007.
Moran, P.; Saura, M.; Alvariño, P. & Santamaria, N. (2008). Caracterización genética de los salmones capturados en la pesquería gallega en la temporada 2008. Universidad de Vigo. Vigo.
Moreno Rodríguez, J.M. (Dir). (2005). Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Proyecto ECCE-Informe Final. Minesterio de Medio Ambiente. Madrid
Nakicenovic, N. et al. (2001) IPCC Special Report on Emissions Scenarios. Cambridge University press. 599 pp.
Patz, J.A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T. And Foley, J.A. (2005). Impact of regional climate change on human health", Nature, 438, 310-317.
Pérez Otero, R.; Mansilla Vázquez, P.; Mansilla Salinero, P. (2007). Ctenarytaina spatulata taylor, nueva plaga del eucalipto en Galicia; Morfología, biología, distribución en galicia y ensayo de eficacia. Boletín del CIDEU 4; 21-28.

Ramil-Rego, P.; Gómez-Orellana, L. & Muñoz Sobrino, C, García-Gil, S.; Iglesias, J.; Pérez Martínez, M.; Martínez Carreño, N.; De Nova Fernández, B. (2009). Cambio climático y dinámica del paisaje en Galicia. Recurso Rurais. 5; 21-47

Ramil-Rego, P.; Gómez-Orellana, L. & Muñoz Sobrino, C. (2008). Historia del clima y del paisaje de Galicia. Cambios ambientales y cambios culturales. In; F. Díaz-Fierros Viqueira (Edit). Historia da metereoloxía e da climatoloxía en Galicia. Consello da Cultura Gallega. Santiago de Compostela.

Ramil-Rego, P.; Muñoz Sobrino, C.; Gómez-Orellana, L. & Fernández Rodríguez, L. (2001). Historia ecológica de Galicia; modificaciones del paisaje a lo largo del Cenozoico. Semata. 13; 67-103.

Rico Boquete, E. (1995). Política forestal e repoboacións en Galicia; 1941-1971. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago.

Rico Boquete, E. (1999). Montes e industria forestal en la provincia de Pontevedra (1900-1975); antecedentes y desarrollo de la Empresa Nacional de Celulosas, S.A.; del aserrío mecánico a la creación de Celulosas de Pontevedra. Tórculo Edicións, 1999.

Rico Boquete, E. (2000). Política forestal y conflictividad social en el noroeste de España durante el primer franquismo. 1939-1959. Historia Social. 38; 117-140.

Rico Boquete, E. (2001). La política autárquica y la industria de la celulosa en España, 1939-1959. 43 Congreso da WSSA (Western Social Science Association), Reno, Nevada, EE.UU., 18-21 de abril de 2001.

Rico Boquete, E. (2003a). El papel del Estado en la creación e industrialización de las masas forestales. Los eucaliptales del suroeste y la empresa nacional de celulosas de Huelva, 1940-1975. Historia y economía del bosque en la Europa del Sur (siglos XVIII-XX) / coord. por José Antonio Sebastián Amarilla, Rafael Uriarte Ayo, pags. 463-494.

Rico Boquete, E. (2003b). El papel del estado en la creación e industrialización de las masas forestales. Los eucaliptales del suroeste y la empresa nacional de celulosas de Huelva, 1940-1975", en Sebastián Amarilla, J.A. & Uriarte Ayo, R. (Eds), Historia y economía del bosque en la Europa del Sur (siglos XVIII-XX), Zaragoza, PUZ, 2003, pp. 463-494.

Ruperez, A. & Muñoz, C. (1980). Enfermedades de los eucaliptos en España. Bol. Serv. Plagas, 6; 193-217.

Schneider, S.H. (1977). Against instant Book. Nature 270. 22-29.

Sempere, J & Riechmann, J. (2000). Sociología y medio ambiente. Síntesis. Madrid, 2000.

Simon, J.L. (1990). Los efectos de la población sobre la nutrición y el bienestar económico. In Rotberg, R. I. & K. Rabb (Eds.), El hambre en la historia. El impacto de los cambios en la producción de alimentos y los modelos de consumo sobre la sociedad, Siglo XXI, Madrid, pp. 237-263.

Solla, A.; Perez-Sierra, A.; Corcobado, T.; Haque, M.M.; Diez, J.J. & Jung, T. (2009)Phytophthora alni on Alnus glutinosa reported for the first time in Spain. BSPP. New Disease Reports. Vol 20. Sept-2009 to Jan-2010.

Sosa, N. (1977). Etica ecológica y movimientos sociales. In: J. Ballesteros y J. Pérez Adán Sociedad y medio ambiente. Trotta. Madrid.

Soto, M.A. (2007). El escándalo NORFOR/SGS. Un reto para FSC. Los problemas del FSC con los eucaliptos de ENCE. www.terra.org. [24/03/2010

Souto, X.C.; Gónzalez, L.; Pedrol, M.N. & Reigosa, M.J. (1992). Allelochemical effects produced by Eucalyptus globulus Labill during the decomposition process in four natural soils in Galicia (NW Spain). A comparative analysis. Comparat. Physiol. Ecol.18 (3); 114-123.

Stott, P.A., Stone, D.A, Allen, M.R. (2004). Human contribution to the European heatwave of 2003. Nature 432, 610-614.

Stott, P.A., Tett, S.F.B., Jones, G.S., Allen, M.R., Ingram, W.J. and Mitchell, J.F.B. (2001). Attribution of Twentieth Century Temperature Change to Natural and Anthropogenic Causes", Climate Dynamics, 20, 789-850.

Taracido Trunk, M.; Figueiras Guzman, A.; Piñeiro Lamas, M. (2009). Relación entre temperaturas e mortalidades nas principais ciudades galegas. In: Análise de Evidencias e Impactos do Cambio Climático en Galicia. Xunta de Galicia.

Tivy J. (1990). Agricultural ecology. Longman Scientific and Technical, London.

Tuset, J.J., González, V., Hinarejos, C., Mira, J.L. & Sánchez G. (2006). Prospección para determinar la posible presencia de Phytophthora spp. en las alisedas del norte de España. In; Proceedings of the XXIII Annual Meeting of the Forest Health Working Group, Madrid, Spain, 2006, Comunidad Autónoma de Madrid. 527-537.

Zalasiewicz J, Williams M, Smith A, Barry TL, Coe AL, et al. (2008), Are we now living in the Antropocene. GSA Today. Vol. 18, No. 2 pp. 4–8

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Proceso de selección e avaliación de orixinais

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os artigos, revisións e notas deben ser orixinais, sendo avaliados previamente polo Comité Editorial e o Comité Científico Asesor. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos alleos ao equipo editorial, seguindo criterios internacionais. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores.
En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

Normas para a presentación de orixinais

Procedemento editorial
A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostíbel dos recursos naturais do espazo rural.Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devoltos aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais
Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluirán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatíbel con Microsoft Word ®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluirán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos. Non se admitiran notas ao pe.
Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primera vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Páxina de Título
A páxina de título incluirá un título conciso e informativo (na lingua orixinal e en inglés), o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

Resumo
Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentarase tamén un resumo en inglés.

Palabras clave
Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

Organización do texto
A estructura do artigo debe axustarse na medida do posíbel á seguinte distribución de apartados: Introdución, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negriña e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografiaranse en tamaño de letra 11.

Introdución
A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha revisión curta da literatura pertinente.

Material e métodos
Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

Resultados e Discusión
Neste apartado exporanse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posíbel, se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

Agradecementos
Deben ser tan breves como sexa posíbel. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía
A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:
Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).
Andrade (1949) indica como....
Segundo Mario & Tineti (1989) os factores principais están....
Moore et al. (1991) suxiren iso...

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:
Artigo de revista:
Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. Plant Ecology. 175, 2: 227-243.
Capítulo nun libro:
Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications. Remote Sensing Society. London.
Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). Forrages. An introduction to grassland agriculture. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50
Libro completo:
Jensen, W (1996). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.
Unha serie estándar:
Tutin, T.G. et al. (1964-80). Flora Europaea, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.
Obra institucional:
MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.
Documentos legais:
BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.
Publicacións electrónicas:
Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Dispoñíbel en: http://www.councilscience.org/publications.cfm [5 xaneiro, 2005]
Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluiranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante.
Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. No caso de Ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Acéptanse figuras en cores.

Tamaño das figuras
As figuras deben axustarse á anchura da columna (8.5 centímetros) ou ter 17.5 centímetros de ancho. A lonxitude máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluirase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluirán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

Texto
Grave o seu arquivo de texto nun formato compatíbel con Microsoft Word.

Táboas e Figuras
Cada táboa e figura gardarase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluirán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Ilustrator, etc.) estes acompañaranse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluirá o número da ilustración. En ningún caso se incluirá no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizarase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito
Os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER
Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago.
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, nalgún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluirán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominarase polo nome do autor.

Ou ben enviar unha copia digital dos arquivos convintemente preparados á dirección de e-mail:
ibader@.usc.es

Cos arquivos inclúa sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Decembro 2015

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Proceso de selección y evaluación de originales

Recursos Rurais publica artículos, revisiones, notas de investigación y reseñas bibliográficas. Los artículos, revisiones y notas deben ser originales, siendo evaluados previamente por el Comité Editorial y el Comité Científico Asesor. Los trabajos presentados a Recursos Rurais serán sometidos a la evaluación confidencial de dos expertos ajenos al equipo editorial, siguiendo criterios internacionales. En el caso de que los evaluadores propongan modificaciones en la redacción del original, será responsabilidad del equipo editorial -una vez informado el autor- el seguimiento del proceso de reelaboración del trabajo. Caso de no ser aceptado para su edición, el original será devuelto a su autor, junto con los dictamenes emitidos por los evaluadores.
En cualquier caso, los originales que no se ajusten a las siguientes normas técnicas serán devueltos a sus autores para su corrección, antes de su envío a los evaluadores.

Normas para la presentación de originales

procedimiento editorial
La Revista Recursos Rurais aceptará para a su revisión artículos, revisiones y notas vinculados a la investigación y desenvolvimiento tecnológico en el ámbito de la conservación y gestión de la biodiversidad y del medio ambiente, de los sistemas de produción agrícola, ganadera, forestal y referidos a la planificación del territorio, tendientes a propiciar el desarrollo sostenible de los recursos naturales del espacio rural y de las áreas protegidas.Los artículos que no se ajusten a las normas de la revista, serán devueltos a sus autores.

Preparación del manuscrito

Comentarios generales
Los manuscritos no deben exceder de 20 páginas impresas en tamaño A4, incluyendo figuras, tablas, ilustraciones i la lista de referencias. Todas las paginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de pagina. Los artículos pueden presentarse en los siguientes idiomas: galego, castellano, portugués, francés o inglés. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word ®, a doble espacio en una cara y con 2,5 cm de margen. Se empleará la fuente tipográfica "arial" a tamaño 11 y no se incluirán tabulaciones ni sangrías, tanto en el texto como en la lista de referencias bibliográficas. Los parágrafos no deben ir separados por espacios. No se admitirán notas al pie.
Los nomes de géneros ye especies deben escribirse en cursiva y no abreviados la primera vez que se mencionen. Posteriormente el epíteto genérico podrá abreviarse a una sola letra. Debe utilizarse el Sistema Internacional (SI) de unidades. Para el uso correcto de los símbolos y observaciones más comunes puede consultarse la última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Pagina de Título
La pagina de título incluirá un título conciso e informativo (en la lengua original y en inglés), el nombre(s) de los autor(es), la afiliación(s) y la dirección(s) de los autor(es), así como la dirección de correo electrónico, número de teléfono y de fax del autor con que se mantendrá la comunicación.

Resumen
Cada articulo debe estar precedido por un resumen que presente los principales resultados y las concusiones más importantes, con una extensión máxima de 200 palabras. Ademas del idioma original en el que se escriba el articulo, se presentará también un resumen en inglés.

Palabras clave
Deben incluirse hasta 5 palabras clave situadas después de cada resumen, distintas de las incluidas en el título.

Organización del texto
La estructura del articulo debe ajustarse en la medida de lo posible a la siguiente distribución de apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y discusión, Agradecimientos y Bibliografía. Los apartados irán resaltados en negrita y tamaño de letra 12. Si se necesita la inclusión de subapartados estos no estarán numerados y se tipografiaran en tamaño de letra 11.

Introducción
La introducción debe indicar el propósito de la investigación y proveer una revisión corta de la literatura pertinente.

Material y métodos
Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir el trabajo experimental o entender la metodología empleada en el trabajo.

Resultados y Discusión
En este apartado se expondrán los resultados obtenidos. Los datos deben presentarse tan claros y concisos como sea posible, si es apropiado en forma de tablas o de figuras, aunque las tablas muy grandes deben evitarse. Los datos no deben repetirse en tablas y figuras. La discusión debe consistir en la interpretación de los resultados y de su significación en relación al trabajo de otros autores. Puede incluirse una conclusión corta, en el caso de que los resultados y la discusión lo propicien.

Agradecimientos
Deben ser tan breves como sea posible. Cualquier concesión que requiera el agradecimiento debe ser mencionada. Los nomes de organizaciones financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía
La lista de referencias debe incluir unicamente los trabajos que se citan en el texto y que estén publicados o que hayan sido aceptados para su publicación. Las comunicaciones personales deben mencionarse solamente en el texto. En el texto, las referencias deben citarse por el autor y el año y enumerar en orden alfabética en la lista de referencias bibliográficas.

ejemplos de citación en el texto:
Descripciones similares se dan en otros trabajos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).
Andrade (1949) indica como....
según Mario & Tineti (1989) los factores principales están....
Moore et al. (1991) sugieren eso...

Ejemplos de lista de referencias bibliográficas:
Artículo de revista:
Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. Plant Ecology. 175, 2: 227-243.
Capítulo en un libro:
Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications. Remote Sensing Society. London.
Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). Forrages. An introduction to grassland agriculture. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50
Libro completo:
Jensen, W (1996). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.
Una serie estándar:
Tutin, T.G. et al. (1964-80). Flora Europaea, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.
Obra institucional::
MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.
Documentos legales:
BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.
Publicaciones electrónicas:
Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Dispoñíbel en: http://www.councilscience.org/publications.cfm [5 xaneiro, 2005]
Los artículos que fuesen aceptados para su publicación se incluirán en la lista de referencias bibliográficas con el nombre de la revista y el epíteto "en prensa" en lugar del año de publicación.

Ilustraciones y tablas

Todas las figuras (fotografías, gráficos o diagramas) y las tablas deben citarse en el texto, y cada una deberá ir numerada consecutivamente. Las figuras y tablas deben incluirse al final del artículo, cada una en una hoja separada en la que se indicará el número de tabla o figura, para su identificación. Para el envío de figuras en forma electrónica vea más adelante.
Dibujos lineales. Por favor envíe impresiones de buena calidad. Las inscripciones deben ser claramente legibles. El mínimo grosor de línea será de 0,2 mm en relación con el tamaño final. En el caso de Ilustraciones en tonos medios (escala de grises): Envíe por favor las impresones bien contrastadas. La ampliación se debe indicar mediante barras de escala. Se aceptan figuras en color.

Tamaño de las figuras
Las figuras deben ajustarse a la anchura de la columna (8.5 centímetros) o tener 17.5 centímetros de ancho. La longitud máxima es de 23 centímetros. Diseñe sus ilustraciones pensando en el tamaño final, procurando no dejar grandes espacios en blanco. Todas las tablas y figuras deberán ir acompañadas de una leyenda. Las leyendas deben consistir en explicaciones breves, suficientes para la comprensión de las ilustraciones por si mismas. En las mismas se incluirá una explicación de cada una de las abreviaturas incluidas en la figura o tabla. Las leyendas se deben incluir al final del texto, tras las referencias bibliográficas y deben estar identificadas (ej: Tabla 1 Características...). Los mapas incluirán siempre el Norte, la latitud y la longitud.

Preparación del manuscrito para su envío

Texto
Grave su archivo de texto en un formato compatible con Microsoft Word.

Tablas y Figuras
Cada tabla y figura se guardará en un archivo distinto con número da tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Ilustrator, etc.) estos se acompañaran de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenerse a los siguientes parámetros: Dibujos de lineas: el escaneado se realizará en linea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearan en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

Recepción del manuscrito
Los autores enviarán un original y dos copias del artículo completo al comité editorial junto con una copia digital, acompañados de una carta de presentación en la que ademas de los datos del autor, figuren su dirección de correo electrónico y su número de fax, a la siguiente dirección:

IBADER
Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago.
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar el texto y cada una de las ilustraciones en archivos diferentes, en alguno de los siguientes soportes: CD-ROM o DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando su contenido. Los nomes de los archivos no superarán los 8 caracteres y no incluirán acentos o caracteres especiales.El archivo de texto se denominará por el nombre del autor.

O bien enviar una copia digital de los archivos convenientemente preparados la dirección de e-mail:
ibader@.usc.es

Con los archivos incluya siempre información sobre el sistema operativo, el procesador de texto, así como sobre los programas de dibujo empleados en las figuras.

Diciembre 2015

Recursos Rurais
Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Selection process and manuscript evaluation

The articles, reviews and notes must be original, and will be previously evaluated by the Editorial Board and the Scientific Advisory Committee. Manuscripts submitted to **Recursos Rurais** will be subject to confidential review by two experts in the field, in line with international standard practice. In cases in which the reviewers suggest modifications to the submitted text, it will be the responsibility of the Editorial Team to inform the authors of the suggested modifications and to oversee the revision process. In cases in which the submitted manuscript is not accepted for publication, it will be returned to the authors together with the reviewers' comments. Please note that any manuscript that does not adhere strictly to the instructions detailed in what follows will be returned to the authors for correction before being sent out for review.

Instructions to authors

Editorial procedure

Recursos Rurais will consider for publication original research articles, notes and reviews relating to research and technological developments in the area of sustainable development of natural resources in the rural and conservation areas contexts, in the fields of conservation, biodiversity and environmental management, management of agricultural, livestock and forestry production systems, and land-use planning.

Manuscript preparation

General remarks
Articles may be submitted in Galician, Spanish, Portuguese, French or English.
Manuscripts should be typed on A4 paper, and should not exceed 15 pages including tables, figures and the references list. All pages should be numbered (though references to page numbers should not be included in the text). The manuscript should be written with Microsoft Word or a Word-compatible program, on one side of each sheet, with double line-spacing, 2.5 cm margins on the left and right sides, Arial font or similar, and font size 11. Neither tabs nor indents should be used, in either the text or the references list. Paragraphs should not be separated by blank lines.
Species and genus names should be written in italics. Genus names may be abbreviated (e.g. Q. robur for Quercus robur), but must be written in full at first mention. SI (Système International) units should be used. Technical nomenclatures and style should follow the most recent edition of the CBE (Council of Biology Editors) Style Manual.

Title page
The title page should include a concise and informative title (in the language of the text and in English), the name(s) of the author(s), the institutional affiliation and address of each author, and the e-mail address, telephone number, fax number, and postal address of the author for correspondence.

Abstract
Each article should be preceded by an abstract of no more than 200 words, summarizing the most important results and conclusions. In the case of articles not written in English, the authors should supply two abstracts, one in the language of the text, the other in English.

Key words
Five key words, not included in the title, should be listed after the Abstract.

Article structure
This should where possible be as follows: Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References. Section headings should be written in bold with font size 12. If subsection headings are required, these should be written in italics with font size 11, and should not be numbered.
Introduction
This section should briefly review the relevant literature and clearly state the aims of the study.
Material and Methods
This section should be brief, but should provide sufficient information to allow replication of the study's procedures.

Results and Discussion
This section should present the results obtained as clearly and concisely as possible, where appropriate in the form of tables and/or figures. Very large tables should be avoided. Data in tables should not repeat data in figures, and vice versa. The discussion should consist of interpretation of the results and of their significance in relation to previous studies. A short conclusion subsection may be included if the authors consider this helpful.

Acknowledgements
These should be as brief as possible. Grants and other funding should be recognized. The names of funding organizations should be written in full.

References
The references list should include only articles that are cited in the text, and which have been published or accepted for publication. Personal communications should be mentioned only in the text. The citation in the text should include both author and year. In the references list, articles should be ordered alphabetically by first author's name, then by date.

Examples of citation in the text:

Similar results have been obtained previously (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).
Andrade (1949) reported that...
According to Mario & Tineti (1989), the principal factors are...
Moore et al. (1991) suggest that...

Examples of listings in References:

Journal article:
Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. Plant Ecology. 175, 2: 227:243.

Book chapter:
Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MS ata for ecoloical mapping. In: Campbell J.G. (Ed.) Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications. Remote Sensing Society, London.
Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and Morphology of Grasses. In: R.F. Barnes e al. (Eds.). Forages: An Introduction to Grassland Agriculture. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50.

Complete book:
Jensen, W. (1996). Remote Sensing of the Environment: An Erath Resource Perspective. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

Standard series:
Tutin, T.G. et al. (1964-80). Flora Europaea, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

Institutional publications:
MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

Legislative documents:
BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

Electronic publications:
Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Available at: http://www.councilscience.org/publications.cfm [5 January 2005]
Articles not published but accepted for publication:
Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

Figures and tables

Numbering:
All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively.

Figure quality. Please send high-quality copies. Line thickness in the publication-size figure should be no less than 0.2 mm. In the case of greyscale figures, please ensure that the different tones are clearly distinguishable. Labels and other text should be clearly legible. Scale should be indicated by scale bars. Maps should always include indication of North, and of latitude and longitude. Colour figures can be published.

Figure size
Figures should be no more than 17.5 cm in width, or no more than 8.5 cm in width if intended to fit in a single column. Length should be no more than 23 cm. When designing figures, please take into account the eventual publication size, and avoid excessively white space.

Figure and table legends
All figures and tables require a legend. The legend should be a brief statement of the content of the figure or table, sufficient for comprehension without consultation of the text. All abbreviations used in the figure or table should be defined in the legend. In the submitted manuscript, the legends should be placed at the end of the text, after the references list.

Preparing the manuscript for submission

Text
The text should be submitted as a text file in Microsoft Word or a Word-compatible format.

Tables and figures
Each table and each figure should be submitted as a separate file, with the file name including the name of the table or figure (e.g. Table-1.DOC). The preferred format for data plots and graphs is EPS for vector graphics (though all EPS files must include a TIFF preview), and TIFF for greyscale figures and photographs (minimum resolution 300 dpi). If graphics files are submitted in the format of the original program (Excel, CorelDRAW, Adobe Illustrator, etc.), please ensure that you also include all fonts used. The figure or table legend should not be included in the file containing the figure or table itself; rather, the legends should be included (and clearly numbered) in the text file, as noted above. Scanned line drawings should meet the following requirements: line or bit-map scan (not greyscale scan), minimum resolution 800 dpi, recommended resolution 1200 - 1600 dpi. Scanned halftone drawings and photographs should meet the following requirements: greyscale scan, minimum resolution 300 dpi, recommended resolution 600 - 1200 dpi.

Manuscript submision

Please submit a) the original and two copies of the manuscript, b) copies of the corresponding files on CD-ROM or DVD for Windows, and c) a cover letter with author details (including e-mail address and fax number), to the following address:

IBADER,
Comité Editorial de la revista Recursos Rurais,
Universidad de Santiago,
Campus Universitario s/n,
E-27002 Lugo,
Spain.

Or send a digital copy of the files properly prepared to the e-mail address:
ibader@usc.es

As noted above, the text and each figure and table should be submitted as separate files, with names indicating content, and in the case of the text file corresponding to the first author's name (e.g. Alvarez.DOC, Table-1.DOC, Fig-1.EPS). File names should not exceed 8 characters, and must not include accents or special characters. In all cases the program used to create the file must be clearly identifiable.

Copyright

Once the article is accepted for publication in the journal, the authors will be required to sign a copyright transfer statement.

December 2015

USC UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
IBADER
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

